

Aus der HNO-Klinik

Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Prof. Dr. med. Marc Bloching

Untersuchungen über die Veränderungen des Riechvermögens nach Nasennebenhöhlenoperationen

**Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Universität des Saarlandes**

2007

vorgelegt von Ruth Wilhelm-Schwenk

geboren am 29.07.1975 in Illingen/Saar

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	4
1.1 Abstract	6
2. Einleitung	8
2.1 Glossar	11
3. Material und Methode	
3.1 Theoretische Grundlagen	12
3.1.1 Anatomie	12
3.1.2 Physiologie des Riechens	16
3.2 Patientengut	19
3.3 Operationstechnik	22
3.4 Riechtest Sniffin`sticks	26
3.5 Rhinomanometrie	30
3.6 Nachuntersuchung in verschiedenen Stadien der Wundheilung	32
3.7 Kortisonbehandlung	36
3.8 Statistische Auswertung der Daten	38
4. Ergebnisse	
4.1 Kinetik des Riechvermögens	39
4.1.1 Screeningtest	40
4.1.2 Schwellentest	40
4.1.3 Diskriminationstest	42
4.1.4 Identifikationstest	44
4.1.5 SDI-Werte	46
4.1.6 Schmecktest	48
4.1.7 Rhinomanometrie	48
4.2 Kortisonbehandlung	50
4.2.1 Rhinomanometrie unter Kortisonbehandlung	52
4.3 Resektion der mittleren Muschel	53
4.4 Allergien	56
4.5 Conchotomie in gleicher Sitzung	58
4.6 Septumplastik in gleicher Sitzung	60
4.7 Acetylsalicylsäure-Intoleranz	61

5. Diskussion	
5.1 Veränderung des Riechvermögens in den verschiedenen Stadien der Wundheilung	62
5.2 Kortisonbehandlung	69
5.3 Resektion der mittleren Muschel	73
5.4 Allergien	76
5.5 Conchotomie in gleicher Sitzung	78
5.6 Septumplastik in gleicher Sitzung	80
5.7 Acetylsalicylsäure-Intoleranz	81
5.8 Schlussfolgerungen	83
6. Literaturverzeichnis	84
7. Publikationen/Danksagung	90
8. Lebenslauf	91

1. Zusammenfassung

Die endonasalen Nasennebenhöhlenoperationen sind heute die Methode der Wahl zur operativen Behandlung der chronischen Sinusitis und der Polyposis nasi nach Ausschöpfung konservativer Therapieoptionen. Das Riechen stellt für den Menschen eine überaus wichtige Sinneswahrnehmung dar, die für die Lebensqualität eine nicht unerhebliche Rolle spielt. Dies ist Anlass genug, sich mit der Veränderung des Riechvermögens vor und nach Nasennebenhöhlenoperationen zu befassen. Die Verbesserung oder Wiedererlangung des Riechvermögens ist eine Indikation zur Durchführung von Nasennebenhöhlenoperationen.

Bei insgesamt 52 Patienten wurde das Riechvermögen vor und nach Pansinusoperationen mit den „Sniffin´Sticks“ nach Kobal (bestehend aus Screening-Test, Schwellentest, Diskriminationstest, Identifikationstest und Geschmackstest für die vier Grundqualitäten) untersucht. Parallel dazu wurde das Wundheilungsstadium der Nasenschleimhaut nach Hosemann beurteilt. Insgesamt wurden fünf Riechtests durchgeführt: Der erste zwei Tage vor der Operation, der zweite eine Woche nach der Operation, der dritte einen Monat postoperativ, der vierte zwei bis drei Monate postoperativ und der fünfte sechs Monate nach der Nasennebenhöhlenoperation.

Das Riechvermögen nach endonasalen Nasennebenhöhlenoperationen verbesserte sich statistisch signifikant. ($p < 0,05$), auch wenn die Patienten im Mittel nicht das Niveau des Riechvermögens der Normalbevölkerung erreichten. Die Auswertung erfolgte zum einen über die absoluten Zahlenwerte der einzelnen Testergebnisse, zum anderen über den sogenannten **SDI-Score**, der die Summe der Werte von **S**chwellen-, **D**iskriminations- und **I**dentifikationstest darstellt und einen Wert von 0 bis 48 annehmen kann. Ein SDI-Score von weniger als 15 zeigt eine Anosmie an. Der SDI-Score der Gesamtgruppe präoperativ betrug 17,7, und steigerte sich kontinuierlich zu einem Score von 24,4 bei der letzten Untersuchung (Normalwert 35,5 bezogen auf den Altersmittelwert von 47 Jahren unserer Gruppe).

Als Kovariablen wurden Kortisonbehandlung, Resektion der mittleren Muschel, zusätzliche Conchotomie und Allergien gewählt. Keine dieser Kovariablen hatte einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Verbesserung des Riechvermögens.

Acetylsäureintoleranz konnte nicht als Kovariable betrachtet werden, da im vorliegenden Patientengut nur vier Patienten in diese Gruppe fallen, weshalb eine statistische Auswertung nicht sinnvoll ist. Septumplastik wurde nicht als Kovariable einbezogen, weil sich die Mittelwerte in beiden Gruppen offensichtlich nicht unterscheiden

Schlussfolgernd lässt sich jedoch sagen, dass Nasennebenhöhlenoperationen geeignet sind, eine signifikante Verbesserung des Riechvermögens zu erreichen.

1.1 Abstract: Examinations of the changes of the ability to smell following endonasal sinus surgery

Today, the endoscopic-microscopic endonasal sinus surgery is the method of choice for the surgical treatment of the chronic sinusitis and the sinunasal polyps after conservative therapeutic options have been exhausted. The ability to smell constitutes an extremely important sensory perception for human beings that plays a considerable role for the quality of life. This alone is a reason to address the changes of the ability to smell before and after endoscopic-microscopic endonasal sinus surgery. The improvement or recovery of this ability is an indication to undergo such operation.

A total of 52 patients had their ability to smell examined before and after endoscopic-microscopic endonasal sinus surgery using the „sniffin´sticks“ of Kobal (consisting of screening test, threshold test, discrimination test, identification test und tasting test for the four basic qualities). At the same time, the wound healing stage of the mucous membrane of the nose was evaluated according to Hosemann. Altogether, five smelling tests were performed: The first one was conducted two days prior to the operation; the second one a week after the operation; the third test one month after the operation, the fourth one two to three months after the operation and the fifth test six months after the operation.

Statistically speaking ($p < 0,05$), the ability to smell improved significantly after the sinus surgery, even though the patients did not reach the level found in the average person (not suffering from comparable conditions). The analysis was performed by taking the absolute numerical values of the individual test results into account as well as the TDI-score that represents the sum of the values derived from the threshold test, discrimination test and identification test which can range from 0 to 48. A TDI-score of less than 15 indicates an anosmia. The average TDI-score of the group of patients before operation was 17.7 and increased continuously to a score of 24.4 at the time of the last examination (with the average score being 35.5 considering the medium age of 47 years of our group).

The covariates that were chosen were the following: treatment with systemic corticosteroids, resection of the middle turbinate, additional turbinotomy and allergic disease. None of these covariates had a statistically significant impact on the improvement of the ability to smell. Intolerance to acetylsalicylic acid could not be examined as a covariate, because only 4 out of the participating patients were intolerant to acetylsalicylic acid, so that a statistically evaluation did not seem appropriate. The examination did not encompass septoplasty, because the means in both groups did not show significant differences.

However, it can be concluded that endoscopic-microscopic endonasal sinus surgery may lead to a significant enhancement in the ability to smell.

2. Einleitung

Nach Ausschöpfung konservativer Therapieoptionen bei chronischen Nasennebenhöhlenentzündungen und der Polyposis nasi et sinuum ist die operative Sanierung angezeigt, die heute primär endonasal erfolgt. Als Kriterien für den Erfolg einer Operation werden Besserung der Nasenatmung, Verminderung der Infektanfälligkeit, der Kopfschmerzen oder der häufig begleitenden Ohrerkrankungen angesehen. Diese Studie beschäftigt sich vorrangig mit der Auswirkung der Nasennebenhöhlenoperation auf das Riechvermögen. Erfahrungsgemäß wird von der Mehrheit der Patienten mit einer Polyposis nasi oder einer chronischen Nasennebenhöhlenentzündung die Riechstörung der behinderten Nasenatmung – gemessen am Grad der Beeinträchtigung- gleichgestellt (GUDZIOL, 1995).

Der Verlust des Geruchssinns konfrontiert den Patienten mit vielfältigen Problemen, wie dem Nichterkennen verdorbener Lebensmittel. Des Weiteren büßen diese Patienten dadurch ein Stück Lebensqualität ein, dass sie auch ihren „Geschmack“ verlieren. Über die Geschmacksknospen in der Mundhöhle können wir nur süß, sauer, salzig und bitter schmecken, alle anderen „Geschmacksrichtungen“ werden über das Riechvermögen wahrgenommen. Die Duftstoffe gelangen durch den Rachen aufsteigend retronasal bis zum Riechepithel, was man als gustatorisches Riechen bezeichnet (GUDZIOL, 1995; MAELICKE, 1990).

Störungen der Geruchswahrnehmung werden von über 50% der 65-80-jährigen und von mehr als 75% der über 80-jährigen angegeben (SCHILLING, 1997).

Man unterscheidet zentrale oder perzeptive Riechstörungen und periphere oder respiratorische Riechstörungen.

Ursachen der zentralen Riechstörungen sind Schädeltraumata mit Verletzung der Fila olfactoria und Läsionen des Bulbus olfactorius.

Respiratorische Riechstörungen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung eines Riechstoffes zum Riechepithel und den Fila olfactoria wegen einer mechanischen Behinderung nicht gewährleistet ist. Die peripheren Riechstörungen

werden unter anderem durch Rhinitis, Polyposis, Sinusitis, Engstellen in der Nase durch Tumore oder Verformungen des knöchernen Nasengerüsts verursacht. Man kann allerdings nicht den Rückschluss ziehen, dass die Beseitigung dieser mechanischen Behinderung immer zu einer Verbesserung oder Aufhebung der Riechstörung führt (SCHILLING, 1997; MATERN, MROWINSKI, 1995).

Therapiemöglichkeiten der respiratorischen Riechstörungen umfassen zum einen konservative und zum anderen operative Maßnahmen. Zu den konservativen Behandlungsmöglichkeiten zählen zum Beispiel die Kortisonbehandlung und der Einsatz abschwellender Nasensprays mit α -Sympathomimetika, z.B. Oxymetazolin. Zu den operativen Methoden gehören unter anderem die Nasenmuschelplastik, die Septumplastik, die Septorhinoplastik und die endonasale Nasennebenhöhlenoperation. Aber auch der Erfolg einer Operation kann nicht vorhergesagt werden, da eine starke individuelle Variabilität vorliegt, zum Beispiel erneute Polypenbildung innerhalb weniger Wochen (DELANK, STOLL, 1994).

In der vorliegenden Studie wurde die Dynamik des Riechvermögens nach Nasennebenhöhlenoperationen an 52 Patienten untersucht. Die Riechleistung wurde mit den Sniffin`sticks nach Kobal (KOBAL, STEFAN, 1995) gemessen. Der erste Riechtest wurde einige Tage vor der Operation durchgeführt, die folgenden vier Riechtests wurden eine Woche, einen Monat, drei Monate und sechs Monate postoperativ durchgeführt, um so die Dynamik der Veränderung des Riechvermögens in den verschiedenen Stadien der Wundheilung der Nasenschleimhaut nach Hosemann (HOSEMANN et al.; 1991) beurteilen zu können. Zusätzlich wurde die Nasenluftpassage mittels einer anterioren Rhinomanometrie im Anschluss an den ersten und den letzten Riechtest quantifiziert, um zu überprüfen, ob ein Zusammenhang zwischen Nasenluftpassage und Geruchsvermögen besteht und wie er sich auswirkt.

Ziel dieser prospektiven Studie war es, zum einen die Prävalenz einer Riechstörung im Patientengut mit chronischer Sinusitis und Polyposis nasi zu untersuchen zum anderen den Einfluss der Nasennebenhöhlenoperationen auf das Riechvermögen dieser Patienten. Die Dynamik des Riechvermögens wurde im postoperativen Verlauf mehrfach dokumentiert in Korrelation zu den Wundheilungsstadien nach Hosemann

(HOSEMANN et al.; 1991). Des Weiteren wurde eine Identifizierung von potenziellen Einflussfaktoren versucht, z.B. Acetylsalicylsäure-Intoleranz, Resektion der mittleren Muschel, Vorliegen von Allergien und Cortisonbehandlung.

2.1 Glossar:

- SDI Summe von **S**chwellen-, **D**iskriminations- und **I**dentifikationswert
- UPSIT University of Pennsylvania Smell Identification Test
- CCCRC Connecticut Chemosensory Clinical Research Center test
- Zeitpunkte der Untersuchungen:

1	präoperativ
2	1 Woche postoperativ
3	1 Monat postoperativ
4	2-3 Monate postoperativ
5	6 Monate postoperativ

3. Material und Methode

3.1 Theoretische Grundlagen

3.1.1 Anatomie

Die paarigen Nasenhöhlen werden nach anterior begrenzt durch die Nasenlöcher, Nares, nach posterior durch die Choanen.

Die Nasenscheidewand, Septum nasi, bildet die Trennwand zwischen den Nasenhöhlen. Das Septum nasi setzt sich aus Vomer, Lamina perpendicularis ossis ethmoidalis und Cartilago septi nasi zusammen. Die Seitenwand der Nasenhöhle wird gebildet von der medialen Wand des Labyrinthus ethmoidalis mit der oberen und mittleren Nasenmuschel, der unteren Muschel als eigenem Knochen, sowie von Teilen der Maxilla, des Os palatinum und des Tränenbeins.

Unter jeder Muschel liegt ein Nasengang, Meatus nasi. Unter der mittleren Muschel entsteht durch den Hiatus semilunaris die Verbindung zum Sinus frontalis, Sinus maxillaris und zu den Cellulae ethmoidales.

Alle Nasennebenhöhlen sind paarig angelegt und haben eine Verbindung zur Nasenhöhle. Man unterscheidet Sinus maxillaris, Kieferhöhle; Sinus sphenoidalis, Keilbeinhöhle; Sinus frontalis, Stirnhöhle und Sinus ethmoidales anteriores et posteriores, Siebbeinzellen.

Vom Schleimhautaufbau unterscheidet man in der Nasenhöhle: Regio cutanea, Regio respiratoria und Regio olfactoria. Die Regio cutanea beinhaltet hauptsächlich den Nasenvorhof, Vestibulum nasi. Hier befinden sich die Vibrissen, zahlreiche Talgdrüsen und apokrine Knäueldrüsen. Die Regio respiratoria umfasst den größten Teil der Nasenhöhle. Die Schleimhautauskleidung besteht aus einem mehrreihigen, Schleimdrüsen enthaltendem Flimmerepithel, dessen Flimmerstrom zum Rachen hin gerichtet ist. Das respiratorische Epithel erstreckt sich vor allem über die mittlere und untere Nasenmuschel und die entsprechenden Abschnitte des Septum nasi. Im vorderen Septumabschnitt findet sich ein oberflächliches Gefäßgeflecht, der Locus Kiesselbachi, der eine häufige Blutungsquelle darstellt (BOENNINGHAUS 1996, SCHIEBLER 1995, SCHMIDT 1995).

Die Regio olfactoria findet sich im Bereich des Septums und den angrenzenden Regionen der lateralen Nasenwand, also insbesondere der Medialseite der oberen und teilweise auch der mittleren Nasenmuscheln. Sie umfasst circa eine Fläche von je 2,5cm² (SCHILLING, 1998). Makroskopisch erkennt man die Riechschleimhaut an der Einlagerung eines gelb-braunen Pigmentes. Histologisch erfolgt eine Unterscheidung in Sinneszellen, Stützzellen und undifferenzierte Basal- oder Ersatzzellen. Die Riechschleimhaut ist von Schleim bedeckt, dem Produkt der Glandulae olfactoriae, der Bowman-Drüsen. Erst in neuerer Zeit werden Überlegungen über eine Beteiligung bestimmter Eiweißmoleküle im Riechschleim am Transport der Riechstoffe zu den Sinneszellen und einer anschließenden Präsentation der Geruchsmoleküle am Rezeptor angestellt (MAELICKE, 1990). Die Gesamtzahl der Riechzellen wird beim Menschen auf etwa 10 Millionen geschätzt.

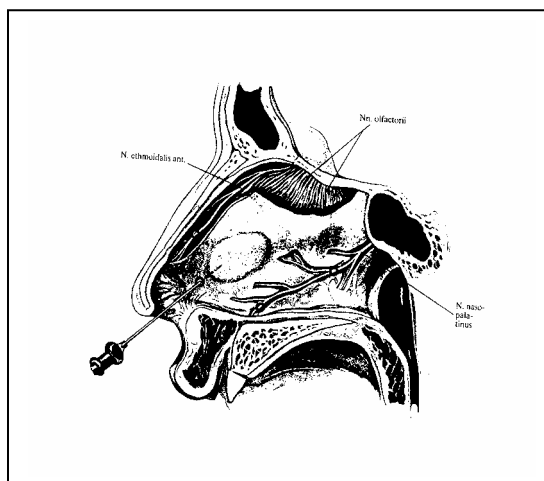


Abb. 1: Darstellung der Lage und Ausdehnung der Regio olfactoria (DRAF, HELMS, 1985)

Riechzellen sind bipolare Sinnesnervenzellen, die sich aus einem länglichen Zellkörper aufbauen, der am oberen Ende einen Dendriten mit zahlreichen, in den Schleim ragenden Zilien besitzt und am anderen Pol ein Axon zur Fortleitung der Informationen. Riechzellen zählen somit zu den primären Sinneszellen. Die Lebensdauer der Riechzellen ist auf wenige Tage begrenzt, dann werden sie von unreifen Basalzellen ersetzt. Die Axone der Riechzellen bündeln sich zu den Fila olfactoria und ziehen durch die Siebbeinplatte (hinter die Nasenwurzel) in das Schädelinnere. Im Bulbus olfactorius erfolgt der erste Kontakt mit Gehirnnervenzellen, den Mitralzellen, wobei es hier zu einer deutlichen Reduktion

der Geruchsinformation kommt, da ca. 1000 Riechzellaxone an einer Mitralzelle münden. Die Axone der Mitralzellen vereinigen sich zum Tractus olfactorius, der zum olfaktorischen Cortex führt. Hier werden die Informationen verstärkt und zu anderen Hirnbereichen gesendet, wie Thalamus, Hypothalamus, Amygdalum und sogar zurück zum Riechkolben. Vom Thalamus aus bestehen Verbindungen zum Neocortex, die dort in einer unspezifischen, evolutionsgeschichtlich alten Gehirnregion enden.

Die Nasennebenhöhlen sind mit dünnem Flimmerepithel ausgekleidet und vergrößern die Oberfläche der Nasenhöhle, in deren Funktion sie mit einbezogen sind. Der Flimmerstrom ist auf die Ostien gerichtet (BOENNINGHAUS 1996, MAELICKE 1995, SCHIEBLER 1995, SCHMIDT 1995).

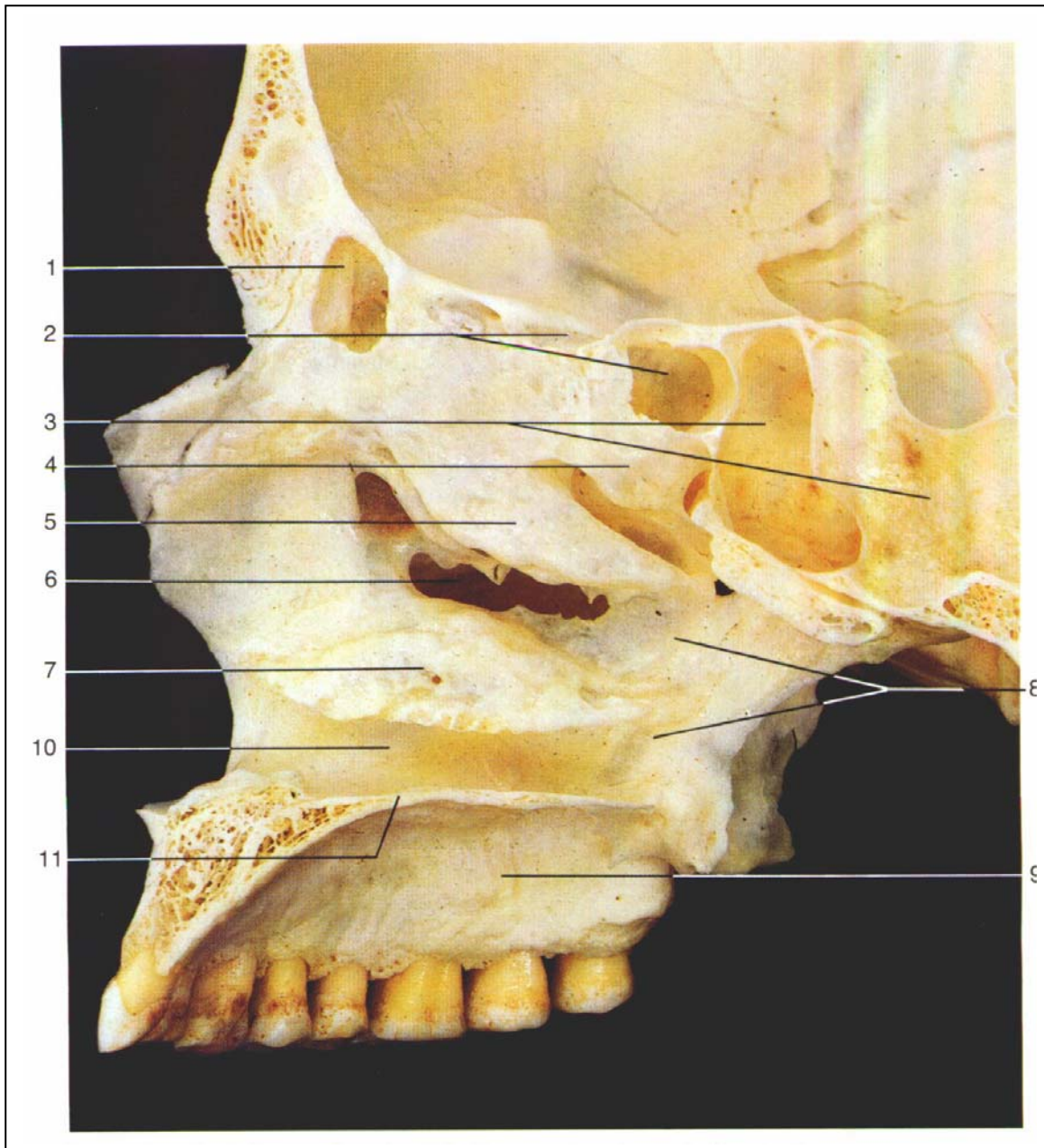


Abb. 2: Laterale Wand der Nasenhöhle (ROHEN, YOKOCHI, 1993)

Legende:

- 1: Stirnhöhle
- 2: Siebbeinzellen
- 3: Keilbeinhöhle
- 4: Obere Muschel
- 5: Mittlere Muschel
- 6: Kieferhöhle
- 7: Untere Muschel
- 8: Gaumenknochen
- 9: Oberkiefer
- 10: Unterer Nasengang
- 11: Gaumenfortsatz des Oberkiefers

3.1.2 Physiologie des Riechens

Die Aufgaben der Nase bestehen aus Nasenatmung, Resonanzraum bei der Sprachbildung und Riechen. Zur Nasenatmung gehören Regulieren des Atemstromes, Erwärmen der Atemluft, Reinigen und Anfeuchten der Atemluft. Beim Sprechen dienen Nase und Nasennebenhöhlen als Resonanzraum (BOENNINGHAUS 1996, SCHMIDT 1995).

Beim Schnuppen erreichen Luftwirbel mit wasserlöslichen Riechstoffen vom Naseneingang her die Regio olfactoria, beim Schlucken und Ausatmen hingegen über den Nasenrachenraum (gustatorisches Riechen).

Auf molekularer Ebene geschieht Folgendes:

1. Ein Duftmolekül bindet an einen spezifischen Rezeptor, der ein G_{olf} -Protein aktiviert. Dieses G_{olf} -Protein aktiviert wiederum das Enzym Adenylatzyklase. Die Adenylatzyklase katalysiert die Umwandlung von intrazellulärem ATP in cAMP. cAMP-Moleküle können nun direkt –ohne Phosphorylierung- unspezifische Kationenkanäle in der Membran öffnen, was zum Einstrom von Natrium-, Kalium- und Calcium-Ionen führt. Die Stimulierung eines Rezeptormoleküls durch ein Duftmolekül kann die Bildung von 1000-2000 cAMP-Molekülen induzieren und dadurch viele Ionenkanäle öffnen. Durch die einströmenden Kationen wird die Zelle vom Ruhepotenzial zum Rezeptorpotenzial depolarisiert. Diese lokalen Potenziale werden am Übergang zum Axon in eine Steigerung der Aktionspotenzial-Frequenz umgewandelt. Diesen Weg der Signalverstärkung wählen vorwiegend Ester und Alkohole, die oft in Frucht- und Blumenduft enthalten sind.
2. Substanzen wie Aldehyde und Amine (faulige Gerüche) hingegen werden über den IP_3 -Weg vermittelt. Hierbei bindet ein Duftmolekül an den spezifischen Rezeptor in der Zellmembran, der ebenfalls ein G_{olf} -Protein aktiviert. Dieses G_{olf} -Protein aktiviert das Enzym Phospholipase C, welches die Spaltung von Phosphatidylinositoldiphosphat in Inositoltriphosphat und Diazylglyzerin bewirkt. Das Inositoltriphosphat diffundiert ins Zytosol und setzt Calciumionen aus dem

Endoplasmatischen Retikulum frei. Calciumionen dienen als Botenstoff und führen über Ca^{2+} -abhängige Enzyme zur Phosphorylierung von Proteinen.

3. Auch das Diazylglyzerin fungiert als Botenstoff, indem es die C-Kinase aktiviert, was ebenfalls zur Phosphorylierung von Proteinen führt. Letztlich kommt es auch hier zur Öffnung unspezifischer Kationenkanäle, was die Änderung des Ruhepotenzials der Zelle in ein Rezeptorpotenzial bewirkt (BOENNINGHAUS 1996, MAELICKE 1995, SCHMIDT 1995).

Der Mensch ist in der Lage, etwa 10000 Düfte zu unterscheiden. Aus Mangel an verbalen Duftkategorien teilt man Gerüche in typische Geruchsklassen ein, z.B. 7 Geruchsklassen nach Amoore (1970): blumig, ätherisch, moschusartig, kampherartig, schweißig, faulig und stechend. Natürlich vorkommende Düfte sind jedoch Duftgemische mit charakteristischen „Leitdüften“ (MAELICKE 1995).

Beim Riechen unterscheidet man eine Wahrnehmungs- und eine Erkennungsschwelle, d.h. bei geringer Konzentration kann ein Duft wahrgenommen aber nicht identifiziert werden. Zur Identifikation ist eine 10fach höhere Konzentration notwendig. Des Weiteren gibt es noch die Unterschiedsschwelle, die anzeigt, um wie viel sich die Konzentration zweier Proben des gleichen Duftstoffes unterscheiden muss, um in unterschiedlicher Intensität empfunden zu werden. Sie liegt bei ca. 25% (MAELICKE 1995).

Neben den Ausläufern des Nervus olfactorius übernehmen auch freie Endigungen des Nervus trigeminus in der Nasenschleimhaut und im Mundrachenraum olfaktorische Funktionen. Das nasaltrigeminale System registriert stechend und beißend (HCl , NH_3 , Cl_2) und das oraltrigeminale System brennendscharf (Piperidin, Capsaicin). Allerdings reagieren diese Fasern erst auf hohe Konzentrationen der Riechstoffe (MAELICKE 1995, SCHMIDT 1995).

Klinisch teilt man ein in reine Riechstoffe (Lavendel, Nelke, Benzol), Duftstoffe mit trigeminaler Komponente (Eukalyptus, Menthol, Buttersäure) und Duftstoffe mit trigeminaler und Geschmackskomponente (Chloroform, Pyridin) (MAELICKE 1995, SCHMIDT 1995).

Das Riechsystem ist adaptiert, d.h. dass nach einer gewissen Zeit ein Duft nicht mehr wahrgenommen wird, obwohl er noch vorhanden ist. Es ist jedoch noch unbekannt, ob dieser Mechanismus zentral (Mitralzellen, Kortex) oder peripher (Rezeptorebene) bedingt ist (MAELICKE 1995, SCHMIDT 1995).

3.2 Patientengut

Folgende Ein- und Ausschlusskriterien wurden definiert:

Einschlusskriterien

- Teilnahme an allen festgelegten Riechtestterminen
- endonasale Nasennebenhöhlenoperation aufgrund einer chronischen Sinusitis und Polyposis nasi et sinuum

Ausschlusskriterien

- unregelmäßige Teilnahme an den Riechtests
- akute Rhinitis und Sinusitis
- bösartige Tumoren im Bereich der Nase und Nasennebenhöhlen
- allgemeine und neurologische Erkrankungen mit Einfluss auf das Riechvermögen
- posttraumatische Riechstörung
- Tonsillektomie oder Adenotomie in gleicher Sitzung
- Kinder
- Mukoviszidose

Primär wurden 63 Patienten eingeschlossen. 11 Patienten erschienen nicht zu allen Nachuntersuchungen und wurden daher bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Von den verbleibenden 52 Patienten waren 19 weibliche und 33 männliche Patienten. Das Alter der Patienten reichte vom Minimalwert 26 Jahre bis zum Maximalwert 83 Jahre; der Mittelwert lag bei 47 Jahren.

Bei 48 Patienten wurde die Operation beidseits durchgeführt, bei vier Patienten wurde lediglich eine Seite operiert.

28 Patienten wurden perioperativ zusätzlich mit Kortison behandelt (siehe Kapitel 4.6).

Bei der durchgeführten Nasennebenhöhlenoperation wurde bei 15 Patienten die mittlere Muschel auf beiden Seiten teilreseziert, bei weiteren drei Patienten nur auf der rechten Seite und bei weiteren zwei Patienten nur auf der linken Seite. Bei 32 Patienten wurde die mittlere Muschel intakt gelassen.

22 Patienten gaben eine allergische Erkrankung an, wobei allergische Rhinitiden auf Hausstaubmilben und Tierhaare vorherrschten. Vereinzelt gaben Patienten allergische Reaktionen auf Medikamente wie Penicillin und andere Antibiotika an. Bei vier Patienten bestand zusätzlich zu anderen allergischen Erscheinungen eine Samter-Trias, bestehend aus Asthma, Acetylsalicylsäure-Intoleranz und Polyposis nasi. Weitere fünf Patienten hatten Asthma bronchiale, ohne jedoch an Acetylsalicylsäure-Intoleranz zu leiden. Diese Angaben wurden nicht mit speziellen Allergietestungen validiert, ein Großteil der Patienten konnte jedoch einen Allergiepaß vorlegen.

Unter den Patienten waren 23 Nichtraucher und 9 ehemalige Raucher, die seit mehreren Jahren nicht mehr rauchten. Die übrigen 20 Patienten waren aktive Raucher, die im Schnitt täglich 20 Zigaretten rauchten.

Vor der Operation gaben 41 Patienten ein vermindertes Riechvermögen an, wohingegen 11 Patienten ihr Riechvermögen subjektiv als unauffällig bezeichneten. 48 Patienten beklagten eine eingeschränkte bis teilweise komplett blockierte Nasenluftpassage, nur vier Patienten schätzten ihre Nasenluftpassage als gut ein.

Insgesamt 11 Patienten führten die Studie nicht bis zum Abschlusstest durch. Von diesen 11 Patienten erschienen 6 Patienten nur zur ersten Nachuntersuchung, nahmen also an 2 Riechtests teil, die restlichen 5 Patienten nahmen an 3 Riechtests teil, erschienen somit auch zur zweiten Nachuntersuchung. Die Begründungen für das Nichterscheinen zu den übrigen Nachuntersuchungen waren unterschiedlich:

- Zeitmangel bei 5 Patienten
- erneute Anosmie zwei Monate postoperativ bei 2 Patienten
- mangelndes Interesse bei 2 Patienten
- fehlende Fahrgelegenheit bei einem Patient
- schwere Nierenerkrankung bei einem Patient

Insgesamt fanden fünf Riechtests statt: der erste zwei Tage vor der Operation, der zweite eine Woche nach der Operation, der dritte einen Monat postoperativ, der vierte zwei bis drei Monate postoperativ und der fünfte sechs Monate nach der Nasennebenhöhlenoperation.

Die Auswertung der Daten erfolgte zum einen über die absoluten Zahlenwerte der einzelnen Testergebnisse, zum anderen über den so genannten SDI-Score, der die Summe der Werte von Schwellen-, Diskriminations- und Identifikationstest darstellt und einen Wert von 0 bis 48 annehmen kann. Beträgt der SDI-Score weniger als 15, liegt eine Anosmie vor. Der Normwert der Normalbevölkerung entsprechend dem mittleren Alter unserer Studiengruppe liegt bei 35,5.

3.3 Operationstechnik

Die Operationsmethode orientierte sich an der Technik der endoskopisch-endonasalen Nasennebenhöhlenoperation nach Wigand (WIGAND, 1985). Vor der Operation wurden die Patienten über die Risiken der Nasennebenhöhlenoperation aufgeklärt. Ziel der funktionellen endonasalen Nasennebenhöhlen-Chirurgie ist die Sicherstellung von Drainage und Ventilation, wobei die Anpassung an die natürlichen Verhältnisse im Vordergrund steht, d.h. weitestgehende Schleimhauterhaltung. Außerdem sollen die natürlichen Verbindungen zwischen Nase und Nasennebenhöhlen sichergestellt werden. Im Sinne einer Isthmuschirurgie werden hauptsächlich die zu engen oder obstruierten Passagen erweitert oder eröffnet wie in der Abbildung (WIGAND, 1985) zu sehen.

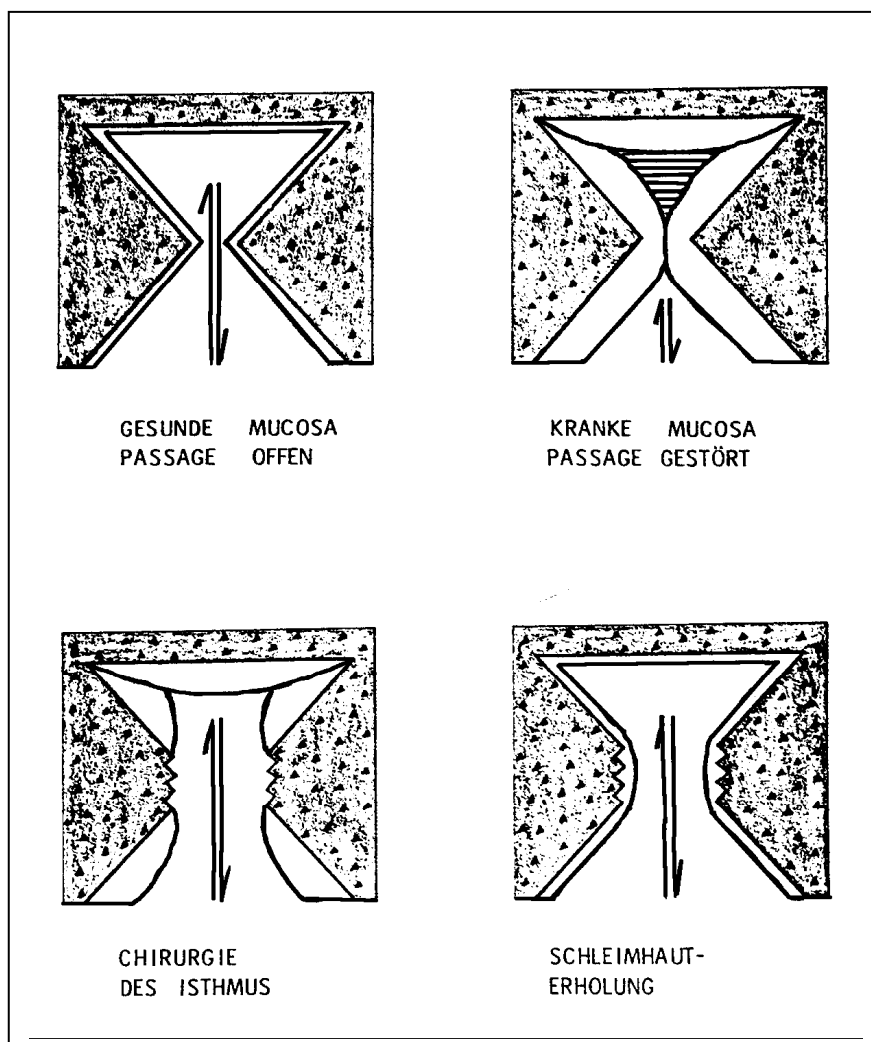


Abb. 3: Prinzip der Engstellenbeseitigung durch Isthmuschirurgie (WIGAND, 1985)

Die Operation beginnt mit der Ausräumung der Nasenhaupthöhle, wenn diese mit Polypenmassen gefüllt war. Die Polypen werden –nach Schleimhautabschwellung mit Suprarenin- mit der Blakesley-Zange entfernt, sodass eine Übersicht entsteht. Die nun folgende Siebbeineröffnung erfolgt bei einem Teil der Patienten nach einer Teilresektion der mittleren Muschel. Danach können die dorsalen Siebbeinzellen eröffnet und abgetragen werden. Bei der vorsichtigen Abtragung wird die Keilbeinhöhlenvorderwand dargestellt und entfernt. Dann erfolgt die komplette Abtragung der hinteren Siebbeinzellen. Vom Dach der Keilbeinhöhle ausgehend wurden die Zellsepten in posteroanteriorer Richtung durchstanzt und mitsamt ihrem pathologischen Inhalt abgetragen. Die Außenwände des Siebbeins werden nach Möglichkeit mit Schleimhaut belassen (WIGAND, 1985).

Lateral vom medialen Blatt der mittleren Muschel beginnt nun die Wegnahme der vorderen Siebbeinzellen bis hin zur Schädelbasis. Um die Ausräumung der vorderen und mittleren Siebbeinzellen durchführen zu können, muss zuerst der Agger nasi reseziert werden, was auch gleichzeitig eine wichtige Voraussetzung für die Eröffnung der Stirnhöhle darstellt. Nach der Eröffnung der vordersten Siebbeinzellen ist das Stirnhöhleninfundibulum meistens direkt zu finden. Falls ein natürliches Stirnhöhleninfundibulum nicht aufzufinden ist bzw. nicht sondierbar ist, wird eine endonasale Fensterung des Stirnhöhlenbodens durchgeführt.

Als letzter Schritt erfolgt die Kieferhöhlenoperation. Normalerweise unterteilt sich dieser Eingriff in zwei Abschnitte: 1. die Fensterung der Kieferhöhle und 2. die intrakavitären Maßnahmen. Die Fensterung wird im mittleren Nasengang durchgeführt, indem ein natürliches Ostium erweitert wird. Bei den intrakavitären Maßnahmen wird eine Winkeloptik zu Hilfe gezogen. In der Kieferhöhle werden nur stark veränderte Schleimhautanteile, wie Polypen oder Zysten entfernt, während offensichtlich rückbildungsfähige Veränderungen, wie Ödembeete belassen werden. (WIGAND, 1985) Zum Abschluss der Operation wird das gesamte Operationsgebiet auf eventuelle Blutungen kontrolliert. Dann werden Merocel-Tamponaden mit Aureomycinsalbe in die Nase eingebracht und für zwei Tage belassen.

Am zweiten postoperativen Tag werden die Nasentamponaden gezogen und mit der Nasenpflege begonnen. Diese besteht aus zweimal täglicher Soleinhalation mit anschließendem Absaugen, einschließlich Absaugen der Nasennebenhöhlen unter endoskopischer Kontrolle. Des Weiteren werden die Patienten dazu angehalten, selbst dreimal täglich eine Spülung der Nase mit physiologischer NaCl-Lösung durchzuführen und eine zusammengesetzte Nasenemulsion zu benutzen. Nach dem in der Regel einwöchigen Klinikaufenthalt wird die Behandlung beim niedergelassenen HNO-Arzt weitergeführt.

Zusammensetzung der Nasenemulsion:

Nasenemulsion	30,0
Menthol	1,0
Solupen D	100,0
Lanolin	40,0
Paraffinum subliquidum	ad 300,0

Methoden der endoskopischen Nachbehandlung nach Nasennebenhöhlenchirurgie wegen chronischer Sinusitis:

- Beseitigung von Borken und Koagula
- Ätzungen und Abtragungen von Granulationen
- Auflösung von Synechien
- eventuelle Infektionsbekämpfung durch Antibiotikabehandlung
- Ödembekämpfung mit Inhalationen und Kortikoiden
- Ausschaltung von Störfaktoren: Allergie, Immunschwäche etc.

(WIGAND, 1985)

Operationsrisiken

1. Komplikationen:

- Blutung, Nachblutung (auch Tage nach dem Eingriff)
- Misserfolg, Nachoperationen (insbesondere bei Polyposis, ASS-Intoleranz, Mukoviszidose, Typ I-Allergien, Rezidiven)
- Wundheilungsstörungen, Verwachsungen

2. Seltene Komplikationen

- Gefühlsstörungen, Nervenschmerzen an Gaumen, Zähnen, im Gesicht
- Tränenträufeln
- Riechstörung bis Geruchsverlust
- Verletzung der Schädelbasis, Liquorfistel, Pneumocephalus
- Meningitis
- Lidödem
- Verletzung der Augenhöhle und des Auges, Doppelbilder, Visusverlust, bis zur Erblindung
- intraorbitale oder intrakranielle/zerebrale Blutung
- Neuauftreten bzw. Verschlimmerung eines Asthma bronchiale
- bei obstruktiver Schlafapnoe: Gefahr des Atemstillstandes während liegender Nasentamponade
- Verletzung von Zähnen, Zahnwurzeln, Zahnanlagen

3.4 Riechtest Sniffin`sticks

Die Riechtests wurden mit den von Kobal entwickelten Sniffin` sticks durchgeführt. Die Riechstoffe sind in Stiften von ca. 14 cm Länge und 1,3 cm Durchmesser enthalten. Die Stifte sind entweder mit flüssigen Riechstoffen gefüllt oder mit Riechstoffen, die in Propyl-Glykol gelöst sind und beinhalten ein Volumen von 4ml. Der Test baut sich aus verschiedenen Untertests auf: Screening-Test, Schwellentest, Diskriminationstest, Identifikationstest und Geschmackstest für die vier Grundqualitäten (BARZ et al., 1996; HUMMEL et al., 1997).

Die Testung erfolgte stets in einem ruhigen, gut belüfteten Raum. Die Patienten hatten ca. 30 min vor der Testung nichts anderes als Wasser zu sich genommen. Beim Schwellentest und Diskriminationstest mussten die Patienten eine Schlafmaske tragen; somit konnten falsch positive Antworten größtenteils vermieden werden. Die Testung des Riechvermögens wurde seitengetreunt für beide Nasenlöcher durchgeführt. Die jeweils nicht getestete Seite wurde vom Patient selbst mit der Fingerbeere des Daumens von unten nach oben verschlossen, wobei es nicht zu einer Verformung der Nase kommen durfte. Der Riechstift wurde dann in ca. 2 cm Entfernung für ca. 3-4 s unter das zu testende Nasenloch gehalten.

Der Screening-Test besteht aus drei olfaktorischen Reizstoffen, drei gemischt olfaktorisch-trigeminalen, einem vorwiegend trigeminalen und zusätzlich einem „leeren“ Riechstift („Wasser“). Der Screening-Test dient zunächst der groben Orientierung, ob der Patient in seinem Riechvermögen eingeschränkt ist oder nicht. Er wurde bei allen Patienten zu jedem Untersuchungszeitpunkt durchgeführt, auch wenn die Patienten eine Anosmie hatten.

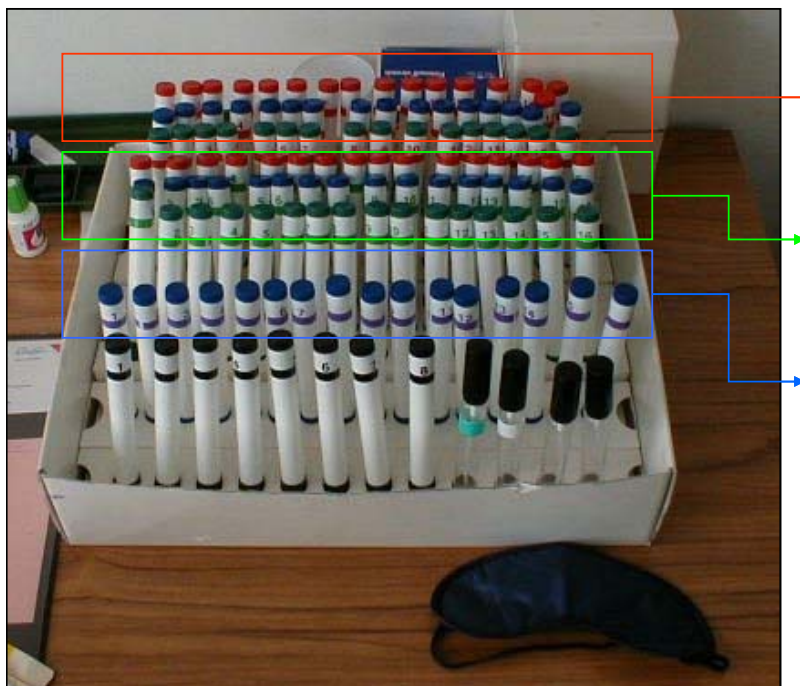
Der Schwellentest enthält drei mal 16 Riechstifte mit 16 Verdünnungsstufen von n-Butanol; die Konzentration wird jeweils halbiert, beginnend mit einer 4 %igen Lösung von n-Butanol in Wasser. Zunächst wird dem Patienten die stärkste Konzentration der n-Butanol-Reihe präsentiert. Dann werden dem Patienten drei Stifte nacheinander angeboten, von denen nur einer n-Butanol enthält, die anderen beiden lediglich Wasser. Man beginnt mit den Triplets der Verdünnungen 16, 14, 12 usw. in aufsteigender Reihenfolge bis der Patient ein Triplett zweimal hintereinander

richtig identifiziert hat. Danach präsentiert man dem Patienten die nächsthöhere Verdünnungsstufe, bei zweimalig korrekter Identifikation erneut die nächsthöhere usw., bis der Patient eine falsche Angabe macht. Nun werden dem Patient die nächstniedrigeren Verdünnungsstufen angeboten bis zur erneuten zweimalig korrekten Identifikation. Die Testung wird solange durchgeführt, bis man sieben Wendepunkte durchlaufen hat. Die Geruchsschwelle berechnet sich aus dem Mittelwert der vier letzten Wendepunkte. Patienten, die aufgrund einer Anosmie oder starken Hyposmie die stärkste Konzentration von n-Butanol nicht erkennen konnten, wurde als Geruchsschwelle der Wert 0 zugeordnet.

Auch der Diskriminationstest enthält drei mal 16 Riechstifte. Dem Patienten wird jeweils ein Triplet angeboten, wobei zwei Stifte den gleichen und ein Stift einen anderen Duftstoff enthalten. Der Patient muss nun angeben, welcher Stift anders riecht; d.h. der Patient muss eine Entscheidung treffen, auch wenn er sich unsicher ist („forced choice“).

Der folgende Identifikationstest gleicht dem Schema des UPSIT-Riechtests. Er enthält 16 Riechstifte, wobei der Patient mittels einer Multiple-choice-Vorlage mit je vier Begriffen den Duftstoff bestimmen muss. Auch hier muss sich der Patient entscheiden, auch wenn er unsicher ist.

Zusätzlich wurden bei allen Patienten zu jedem Untersuchungszeitpunkt die vier gustatorischen Grundqualitäten mit Hilfe der im Sniffin`sticks-Test enthaltenen Sprühflaschen geprüft. Die Patienten hatten die Auswahl zwischen süß, salzig, sauer und bitter (BARZ et al., 1996; HUMMEL et al., 1997).



Schwellentest

Diskriminationstest

Identifikationstest

Abb. 4: Riechtest „Sniffin`sticks“

Gruppe A (6 bis 15 Jahre)						Gruppe B (16 bis 35 Jahre)					
		DIS	ID	SCR	SCHW	SDI	DIS	ID	SCR	SCHW	SDI
		N=24	N=24	N=25	N=24	N=24	N=457	N=407	N=192	N=461	N=380
Median		12.0	12.0	7.0	5.9	29.5	13.0	14.0	8.0	8.5	36.0
Minimum		10.0	8.0	5.0	4.0	23.0	6.0	6.0	4.0	2.0	23.0
Maximum		15.0	14.0	8.0	12.0	40.0	16.0	16.0	8.0	16.0	46.0
Percentilen	10	10.0	9.5	5.6	4.0	24.5	10.8	12.0	6.0	6.0	30.3
	20	11.0	10.0	6.0	5.0	27.0	11.0	13.0	7.0	7.0	32.5
	30	11.0	11.0	7.0	5.0	28.0	12.0	13.0	7.0	7.5	33.8
	40	11.0	12.0	7.0	5.0	28.8	13.0	14.0	7.0	8.0	34.8
	50	12.0	12.0	7.0	5.9	29.5	13.0	14.0	8.0	8.5	36.0
	60	12.0	12.0	7.0	6.0	31.0	13.0	15.0	8.0	9.3	36.8
	70	13.0	13.0	8.0	6.0	31.0	14.0	15.0	8.0	9.8	38.0
	80	14.0	13.0	8.0	7.0	33.0	14.4	15.0	8.0	11.3	39.5
	90	14.0	13.5	8.0	8.6	35.1	15.0	16.0	8.0	12.5	41.5

Gruppe C (36 bis 55 Jahre)						Gruppe D (>55 Jahre)					
		DIS	ID	SCR	SCHW	SDI	DIS	ID	SCR	SCHW	SDI
		N=57	N=60	N=111	N=60	N=52	N=25	N=33	N=62	N=30	N=23
Median		13.0	14.0	7.0	8.3	35.5	12.0	14.0	7.0	7.6	33.5
Minimum		7.0	8.0	4.0	3.5	25.8	7.0	8.0	3.0	2.0	25.0
Maximum		16.0	16.0	8.0	12.0	43.0	14.0	16.0	8.0	12.5	41.3
Percentilen	10	10.0	12.0	6.0	5.5	28.8	8.6	11.0	5.0	3.1	27.5
	20	11.0	13.0	6.0	6.1	30.7	10.2	12.0	6.0	5.5	28.2
	30	11.0	13.3	7.0	6.6	33.2	11.0	13.0	7.0	5.9	30.6
	40	12.0	14.0	7.0	7.5	35.1	12.0	13.0	7.0	6.7	32.1
	50	13.0	14.0	7.0	8.3	35.5	12.0	14.0	7.0	7.6	33.5
	60	13.0	15.0	7.0	8.9	36.5	12.0	14.0	7.0	8.0	33.7
	70	14.0	15.0	8.0	9.4	37.0	13.0	14.0	7.1	9.2	35.7
	80	14.0	16.0	8.0	10.0	38.3	13.0	15.0	8.0	10.4	36.3
	90	15.0	16.0	8.0	11.0	40.7	13.4	16.0	8.0	12.1	37.8

Tab. 1: Normwerte der Sniffin`sticks altersbezogen

3.5 Rhinomanometrie

Zusätzlich zum Riechtest wurde bei allen Patienten zu den Untersuchungszeitpunkten 1 und 5 eine Rhinomanometrie durchgeführt. Die Rhinomanometrie erfolgte jeweils im Anschluss an den Riechtest. Als Methode diente die aktive anteriore Rhinomanometrie.

Hierzu wurde der Druckmessschlauch in das jeweils nicht zu messende Nasenloch des Patienten eingeführt und entsprechend fixiert. Daraufhin mussten die Patienten durch den Mund atmen, während man die Maske aufsetzte. Wenn diese eng am Gesicht anlag, wurde der Patient aufgefordert, ruhig und gleichmäßig durch die Nase zu atmen, woraufhin mit der Messung begonnen wurde. Es wurden ca. 5-6 Atemzüge registriert. Die Messung der Gegenseite erfolgte in gleicher Weise (ANDES, DELB, 1997; EICHLER, 1988).

Bei der anterioren Rhinomanometrie wird der Druck in der Choane durch den Messschlauch im Nasenloch bestimmt, während durch die andere Nasenseite geatmet wird. Man geht davon aus, dass der Messschlauch durch die Nasenhaupthöhle verlängert wird und so eine Messung des choanalen Druckes ermöglicht. Der Messschlauch führt zu einem Differenzmanometer, welches die Differenz zum äußeren Luftdruck angibt; dies entspricht dem transnasalen Druck. Bei der anterioren Rhinomanometrie kann jeweils nur eine Nasenseite gemessen werden, wodurch sich die Werte für die Gesamtnase aus der Addition der einzelnen Seiten herleiten. Als Orientierungswert wird meistens V_{150} angegeben, d.h. das Volumen an Luft in cm^3 , das pro Zeiteinheit bei einer narichoanal Druckdifferenz von 150 Pa durch die Nase strömt (ANDES, DELB, 1997; EICHLER, 1988).

	V_{150} (cm ³ /s)	
	eine Nasenseite	Gesamtnase
Lenz (1983)		
vor Abschwellen	340+/-110	670+/-160
nach Abschwellen	410+/-100	810+/-170
Bachmann (1982)		
vor Abschwellen	400-500	800-1000
nach Abschwellen	480-670	960-1330
Massing (1974)		
vor Abschwellen	um 300	um 600
nach Abschwellen	um 400	um 800

Tab.2: Normalwerte für V_{150} bei Nasenatmung (EICHLER, 1988)

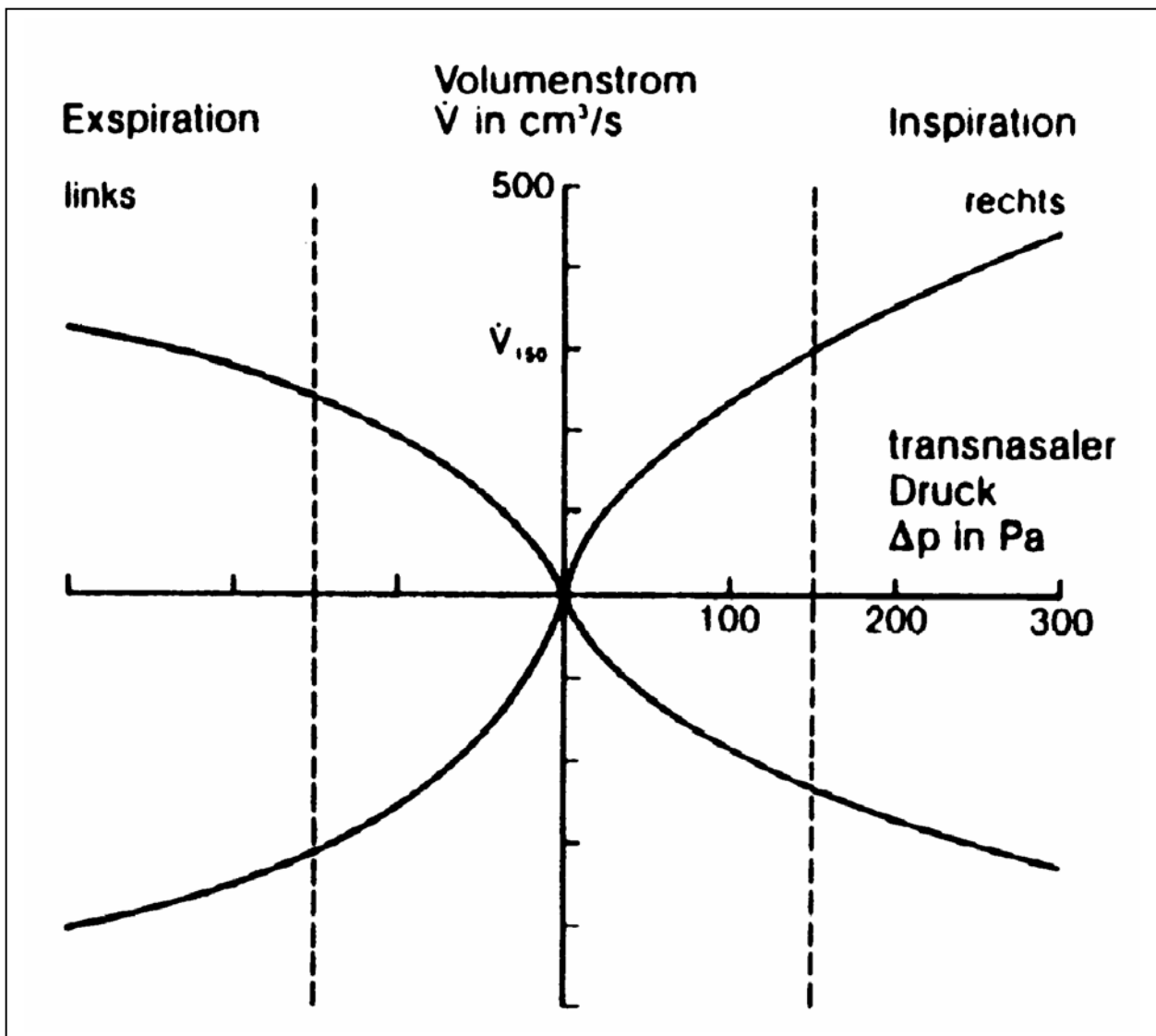


Abb. 5: Normales Rhinomanogramm (ANDES, DELB, 1997)

3.6 Nachuntersuchung in den verschiedenen Stadien der Wundheilung

Die Riechtests wurden in den verschiedenen Stadien der Wundheilung nach Hosemann (HOSEMANN, 1991) und Mitarbeitern durchgeführt. (zwei Tage präoperativ, postoperativ nach 1 Woche, 1 Monat, 2-3 Monaten, 6 Monaten). Der Zeitraum der postoperativen Beurteilung des Riechvermögens wurde anhand der experimentellen Untersuchungen zur Wundheilung nach Nasennebenhöhlenoperationen von Hosemann und Mitarbeitern (HOSEMANN, 1991) festgelegt. Diesen gelang es, nach einer Studie an 22 Patienten die Wundheilung entsprechend dem endoskopischen Aspekt in vier Phasen einzuteilen:

1. Stadium der blutigen Verkrustung des Operationsgebietes

Dieses Stadium erstreckt sich über die ersten zehn postoperativen Tage. Bei der endoskopischen Untersuchung zeigen sich vor allem blutige Krusten.

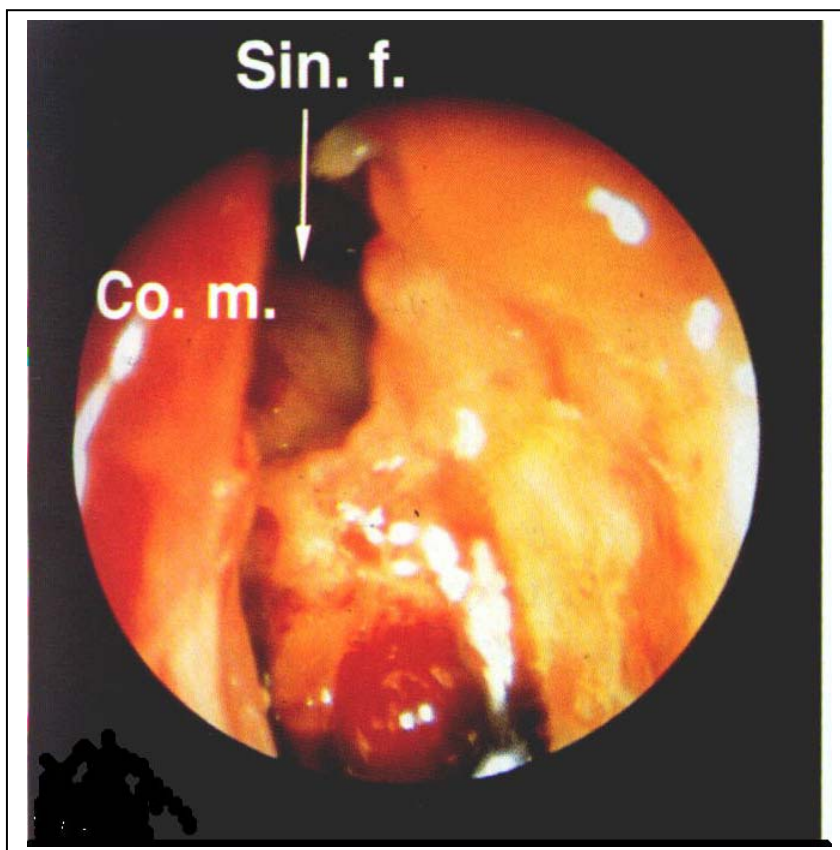


Abb. 6: Operationsgebiet 10 Tage postoperativ

Legende: Sin.f.: Sinus frontalis
Co.m.: Concha media

2. Stadium des obstruktiven Lymphödems

Dieses Stadium herrscht bis zum 30. postoperativen Tag vor. Im endoskopischen Bild sieht man ödematös aufgeblähte Schleimhautpolster. Laut der Studie von Hosemann spricht dieses Lymphödem gut auf die Gabe von Kortison an.

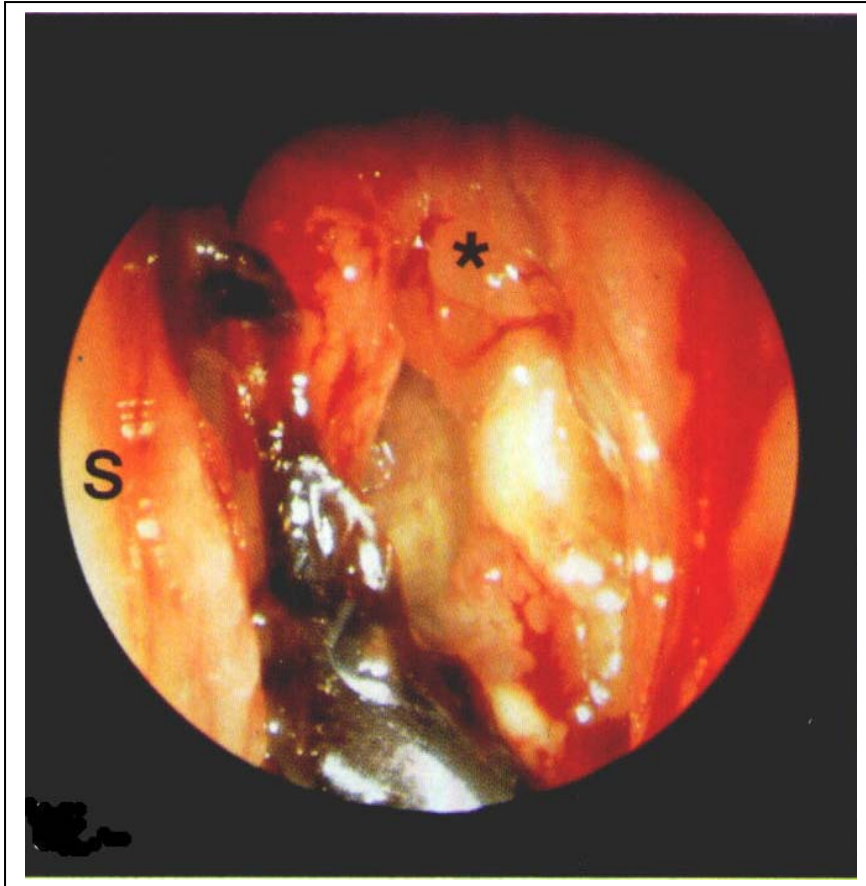


Abb. 7: Operationsgebiet 17 Tage postoperativ
Legende: S.: Septum nasi

3. Stadium des mesenchymalen Umbaus

Nach dem 30. postoperativen Tag beginnt der Umbau der Schleimhaut bevorzugt unter der bereits regenerierten epithelialen Bedeckung. Die Schleimhaut nimmt nun einen rötlichen Farbton an im Gegensatz zum gelblichen Ödem der vorherigen Phase. In diesem dritten Stadium fallen vor allem Granulationen auf. Es dauert bis zum dritten postoperativen Monat an.

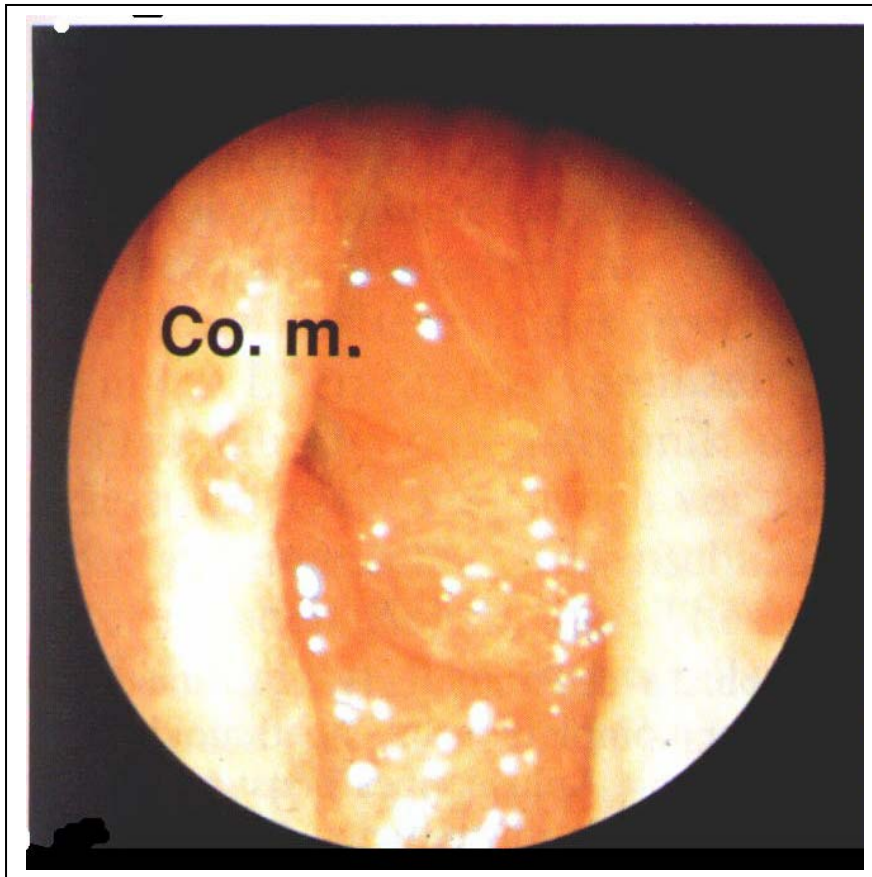


Abb. 8: Operationsgebiet 64 Tage postoperativ
Legende: Co.m.: Concha media

4. Stadium der Narbenbildung

Erst nach über drei postoperativen Monaten kommt es zu einem vorläufigen Abschluss des geweblichen Umbaus. Die weiteren Veränderungen im Bereich der Wundheilung unterliegen vielfältigen individuellen Einflüssen, wie Konstitution des Patienten, medikamentöse Therapie etc., und können somit zeitlich stark variieren (HOSEMAN, 1991).

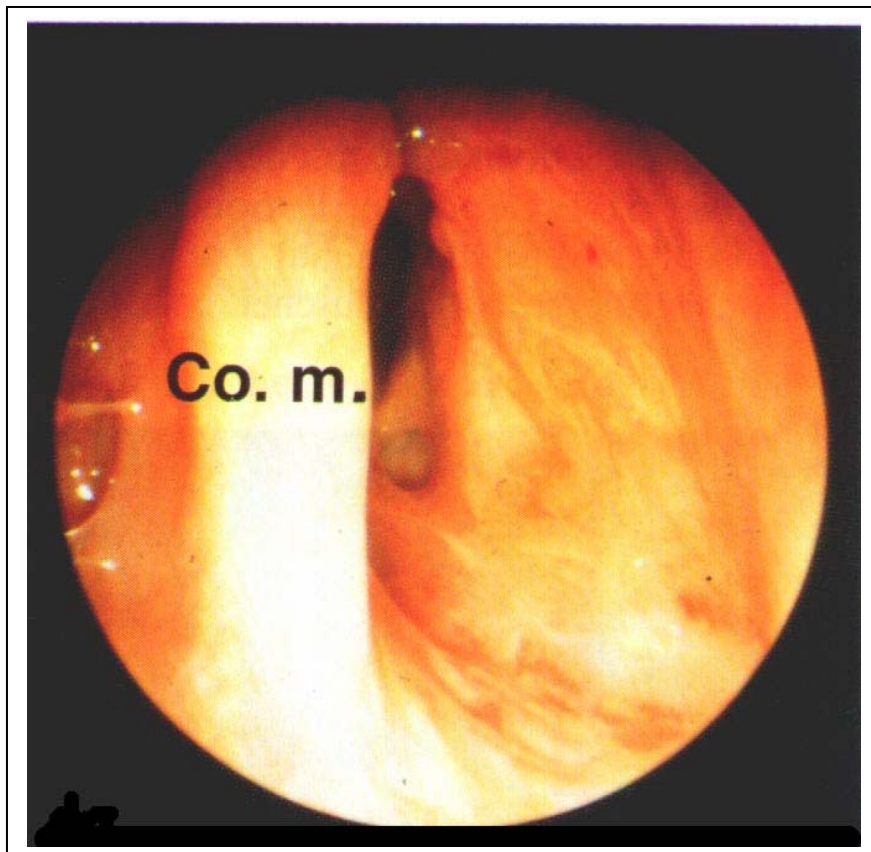


Abb.9: Operationsgebiet 125 Tage postoperativ
Legende: Co.m.: Concha media

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob und wie sich das Riechvermögen nach einer Nasennebenhöhlenoperation in den verschiedenen Wundheilungsphasen verändert. Da das Stadium der Narbenbildung zeitlich nicht so gut abzugrenzen ist wie die anderen Stadien, wurde der Zeitpunkt für den letzten Riechtest auf ein halbes Jahr nach der Operation festgelegt.

3.7 Kortisonbehandlung

Es gibt Hinweise auf die positiven Aspekte einer Kortisontherapie bei Polyposis nasi und Hyposmie (GOLDING-WOOD et al., 1996; MYGIND, LILDHOLDT, 1997). Da die Kortisongabe sich nach speziellen Indikationen richtet (z.B. Rezidivpolyposis), sind bislang noch keine randomisierten Doppelblindstudien durchgeführt worden.

Auch nach Polypektomie kann eine topische Kortikoidbehandlung das Wiederauftreten von Polypen verhindern oder zumindest hinauszögern (MYGIND, LILDHOLDT, 1997). Ebenso hat die systemische Kortisonbehandlung starke positive Effekte auf eine Polyposis nasi und die damit verbundenen Beschwerden. Sie erleichtert ebenfalls die Nasennebenhöhlenchirurgie, wenn sie präoperativ angewandt wird (MYGIND, LILDHOLDT, 1997).

Eine Kortikoidbehandlung ist somit geeignet, um:

- Rückgang der Polypen zu erreichen
- Polypen zu entfernen und die Symptome der Rhinitis zu vermindern
- die Nasenluftpassage und das Riechvermögen wiederherzustellen
- dem Wiederauftreten von Polypen vorzubeugen. (MYGIND, LILDHOLDT, 1997)

Von den Patienten, die an dieser Studie teilnahmen, erhielten 28 eine postoperative Kortikoidbehandlung, während bei 24 Patienten darauf verzichtet wurde. Die Behandlung bestand aus einer sowohl topischen als auch systemischen Kortikoidgabe. Als topisches Kortikoid erhielten die Patienten Budesonid-Nasenspray (Topinasal^R), welches sie über zwei Monate zweimal täglich benutzen sollten. Als systemisches Kortikoid wurde Prednisolon (Decortin H) benutzt. Die systemische Kortikoidgabe erfolgte über vier Wochen entsprechend dem folgenden Schema:

1. Woche	1Xtäglich	80 mg
2. Woche	1Xtäglich	60 mg
3. Woche	1Xtäglich	40 mg
4. Woche	1Xtäglich	20 mg

Indikationen für eine postoperative Kortisonbehandlung waren eine ausgeprägte Polyposis nasi et sinuum, prädisponierende Faktoren wie Asthma bronchiale, multiple Allergien und eine Analgetika-Intoleranz.

3.8 Statistische Auswertung der Daten

Statistische Vergleiche der Veränderung des Riechvermögens zu den verschiedenen Messzeitpunkten (2 Tage vor der Operation, 1 Woche, 1 Monat, 2-3 Monate und 6 Monate nach der Operation) erfolgten mittels einer univariaten Varianzanalyse mit Messwiederholungen. Kortisonbehandlung, Resektion der mittleren Muschel, zusätzliche Conchotomie und Allergie wurden als Kovariablen in die Analyse eingeschlossen. Die Angemessenheit eines ausgeglichenen Modells mit den verschiedenen Messzeitpunkten als Innersubjektfaktoren wurde getestet. Die Sphärizitätsvoraussetzungen wurden mit dem Mauchly Sphärizitätstest überprüft. Im Falle einer Verletzung der Sphärizitätsannahme ($p < 0,05$) wurde die Huynh-Feldt-Epsilon Korrektur zur Überprüfung der Innersubjekteffekte verwendet. Im Falle eines signifikanten globalen Gruppenunterschiedes, welche an Hand der Pillai - Spur überprüft wurden, erfolgten post-hoc Bonferroni korrigierte Gruppenvergleiche der Innersubjektfaktoren (MORRISON, 1990; HUYNH, 1976). Die Datenanalyse erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS, Version 13.0

4. Ergebnisse

4.1 Kinetik des Riechvermögens:

Insgesamt lässt sich sagen, dass das Riechvermögen der Probanden von der ersten Untersuchung bis zur letzten Untersuchung statistisch signifikant angestiegen ist. Allerdings erreichte nur ein sehr geringer Anteil unserer Patienten Normalwerte. Der SDI-Normwert der Bevölkerung entsprechend dem mittleren Alter unserer Studiengruppe beträgt 35,5. Präoperativ erreichte nur ein einziger Patient diesen Wert (35,54), 1 Woche postoperativ kein Patient, nach 2-3 Monaten postoperativ bereits 2 Patienten und 6 Monate postoperativ erreichten 6 Patienten Normalwerte (max. erreichter Wert 37,89). Präoperativ waren 26 Patienten anosmisch ($SDI < 15$), 6 Monate postoperativ nur noch 11 Patienten. Bei 7 Patienten verschlechterte sich das Riechvermögen von präoperativ bis 6 Monate postoperativ, die Verschlechterungen waren jedoch nur minimal (< 1 SDI-Punkt).

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungszeitpunkten sind in den Tabellen 3 bis 13 dargestellt. Die Tabellen zeigen außerdem die Mittelwerte mit Standardabweichung. Als Signifikanzniveau wurde $p \leq 0,05$ festgelegt, die Anpassung für Mehrfachvergleiche erfolgte mittels Bonferoni-Korrektur. Statistisch signifikante Unterschiede wurden rot markiert.

Beispieltabelle:

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 SDIgesamt	17,47	8,60	/				
2 SDIgesamt	13,99	6,74	0,001	/			
3 SDIgesamt	20,41	8,75	0,039	0,000	/		
4 SDIgesamt	22,96	8,53	0,000	0,000	0,039	/	
5 SDIgesamt	24,40	9,41	0,000	0,000	0,007	1,000	/

In der ersten Spalte ist der jeweilige Zeitpunkt der Einzelkomponenten des Riechtests aufgeführt. Die zweite und dritte Spalte zeigen Mittelwert, bzw. Standardfehler. In den folgenden 5 Spalten sind die einzelnen

Untersuchungszeitpunkte ins Verhältnis zueinander gesetzt. Beispielsweise zeigt der Pfeil den Vergleich des ersten und dritten Riechtests.

4.1.1 Screeningtest

Bei Testung der rechten Seite erhielt man einen Verlauf der Mittelwerte mit dem Ausgangswert $4,76 \pm 2,43$, der beim zweiten Riechtest auf $4,14 \pm 2,14$ abfiel, dann kontinuierlich anstieg bis auf $6,00 \pm 2,20$ beim fünften Riechtest. Auf der linken Seite war der Mittelwert bei der ersten Untersuchung $4,84 \pm 2,49$; fiel bei der zweiten ab auf $4,74 \pm 2,11$; stieg dann kontinuierlich an auf einen Wert von $5,50 \pm 2,07$ bei der Abschlussuntersuchung.

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Geruch rechts	4,76	2,43	/				
2 Geruch rechts	4,14	2,14	9,200	/			
3 Geruch rechts	5,12	2,03	1,000	0,017	/		
4 Geruch rechts	5,76	2,01	0,005	0,000	0,014	/	
5 Geruch rechts	6,00	2,20	0,001	0,000	0,001	1,000	/

Tab. 3: Geruch rechts

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Geruch links	4,84	2,49	/				
2 Geruch links	4,74	2,11	1,000	/			
3 Geruch links	5,50	2,03	0,049	0,236	/		
4 Geruch links	5,54	2,03	0,518	0,481	1,000	/	
5 Geruch links	5,50	2,07	0,130	0,290	1,000	1,000	/

Tab. 4: Geruch links

4.1.2 Schwellentest

Auf der rechten Seite bewegten sich die Werte von $2,36 \pm 3,74$ beim ersten Riechtest auf $0,64 \pm 1,61$ beim zweiten und stiegen dann durchgehend an auf $4,71 \pm 4,23$ beim fünften Riechtest. Der Ausgangswert auf der linken Seite war $2,41 \pm 3,09$; beim zweiten Test fiel der Wert auf $1,40 \pm 3,05$ ab und erreichte unter kontinuierlicher Steigerung $3,82 \pm 4,14$ beim fünften Riechtest.

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Schwelle rechts	2,36	3,74	/				
2 Schwelle rechts	0,64	1,61	0,002	/			
3 Schwelle rechts	2,62	3,50	1,000	0,002	/		
4 Schwelle rechts	3,66	3,73	0,201	0,000	0,262	/	
5 Schwelle rechts	4,71	4,23	0,022	0,000	0,007	0,782	/

Tab. 5: Schwelle rechts

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Schwelle links	2,41	3,09	/				
2 Schwelle links	1,40	3,05	0,280	/			
3 Schwelle links	2,27	3,40	1,000	1,000	/		
4 Schwelle links	3,54	3,79	0,443	0,008	0,044	/	
5 Schwelle links	3,82	4,14	0,143	0,022	0,139	1,000	/

Tab. 6: Schwelle links

In den Abbildungen 10 und 11 sind die Mittelwerte der Schwellentestung zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten für die beiden Nasenseiten getrennt dargestellt.

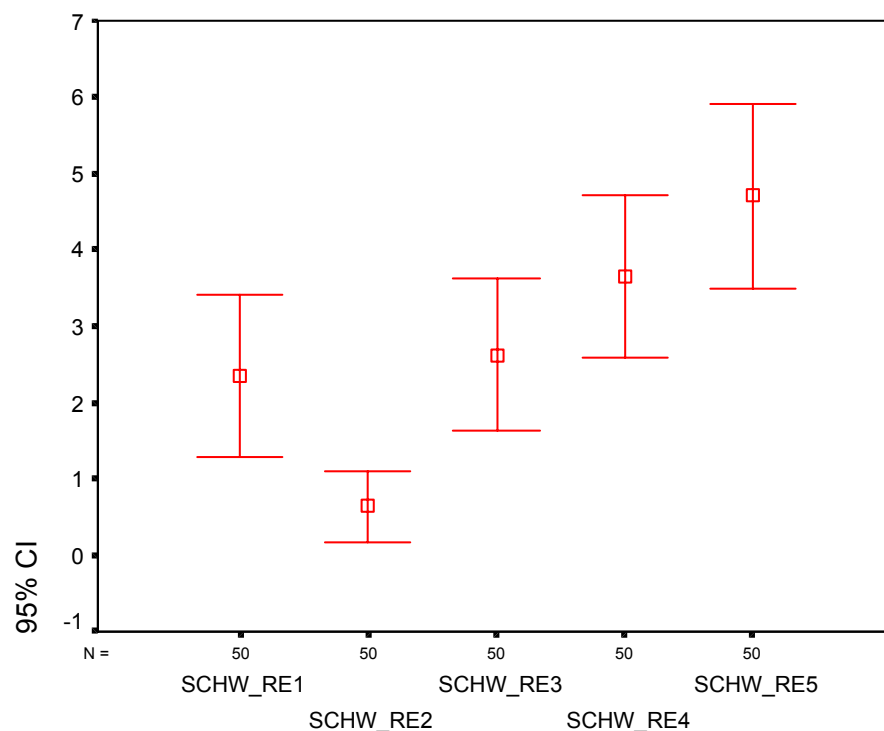


Abb. 10: Schwellenwerte rechts Gesamtgruppe
Legende: SCHW_RE x: Schwellenwert rechts zum Untersuchungszeitpunkt x

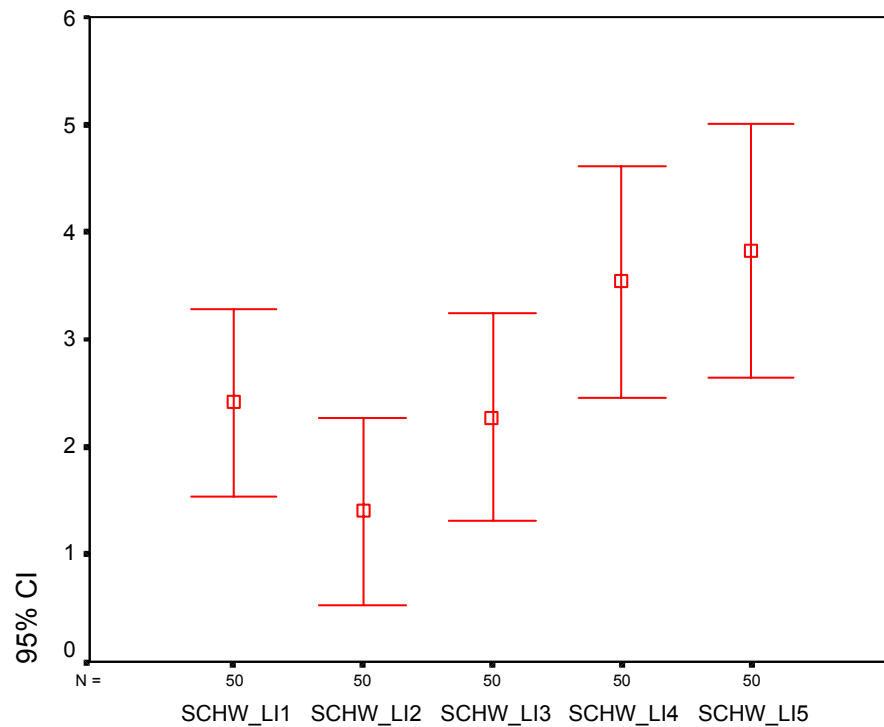


Abb. 11: Schwellenwerte links Gesamtgruppe
 Legende: SCHW_LI x: Schwellenwert links zum Untersuchungszeitpunkt x

4.1.3 Diskriminationstest

Im Diskriminationstest war der Ausgangswert auf der rechten Seite $7,75 \pm 3,12$; der auf $6,67 \pm 2,70$ beim zweiten Riechtest abfiel, um schließlich unter konsequenter Steigerung beim fünften Riechtest $9,88 \pm 3,34$ zu erreichen. Auf der linken Seite sank der Mittelwert von $8,05 \pm 3,32$ bei der ersten Untersuchung auf $6,74 \pm 2,83$ bei der zweiten ab und stieg kontinuierlich bis zur fünften Untersuchung auf $9,55 \pm 3,41$.

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Diskrimination rechts	7,75	3,12	/				
2 Diskrimination rechts	6,67	2,70	0,071	/			
3 Diskrimination rechts	9,02	3,45	0,055	0,001	/		
4 Diskrimination rechts	9,22	3,32	0,053	0,000	1,000	/	
5 Diskrimination rechts	9,88	3,34	0,000	0,000	0,612	0,991	/

Tab. 7: Diskrimination rechts

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Diskrimination links	8,05	3,32	/				
2 Diskrimination links	6,74	2,83	0,029	/			
3 Diskrimination links	8,99	3,61	0,510	0,001	/		
4 Diskrimination links	9,53	3,22	0,026	0,000	1,000	/	
5 Diskrimination links	9,55	3,41	0,020	0,000	1,000	1,000	/

Tab. 8: Diskrimination links

In den Abbildungen 12 und 13 sind die Veränderungen zwischen den Riechtests als Differenzen der späteren Riechtests zum ersten Riechtest dargestellt für beide Seiten.

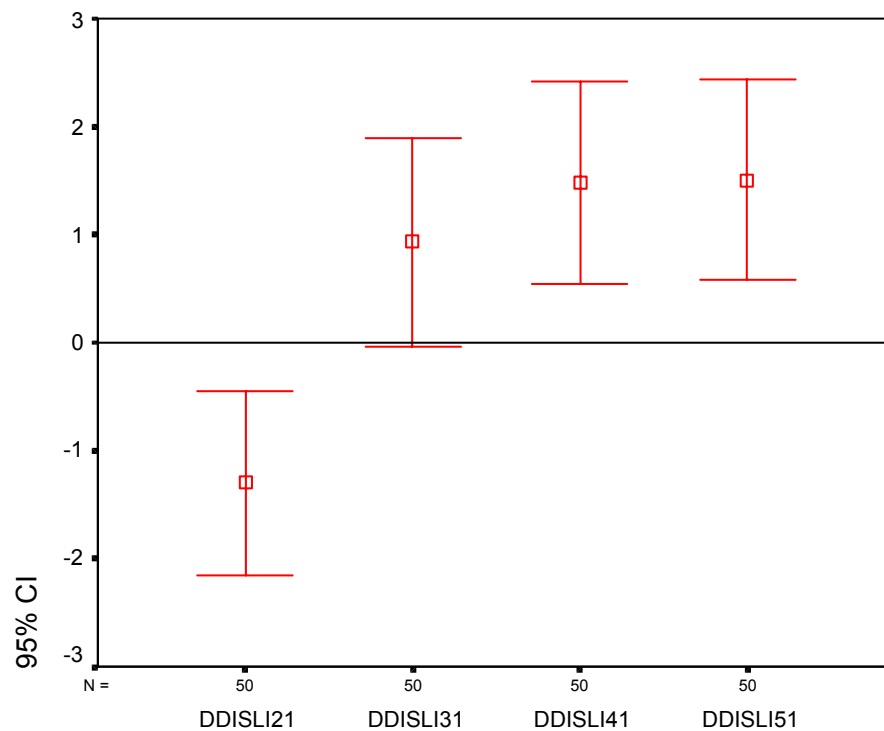


Abb. 12: Differenzen Diskriminationstest links

Legende: DDISLIX1: Differenz der Diskrimination links zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1

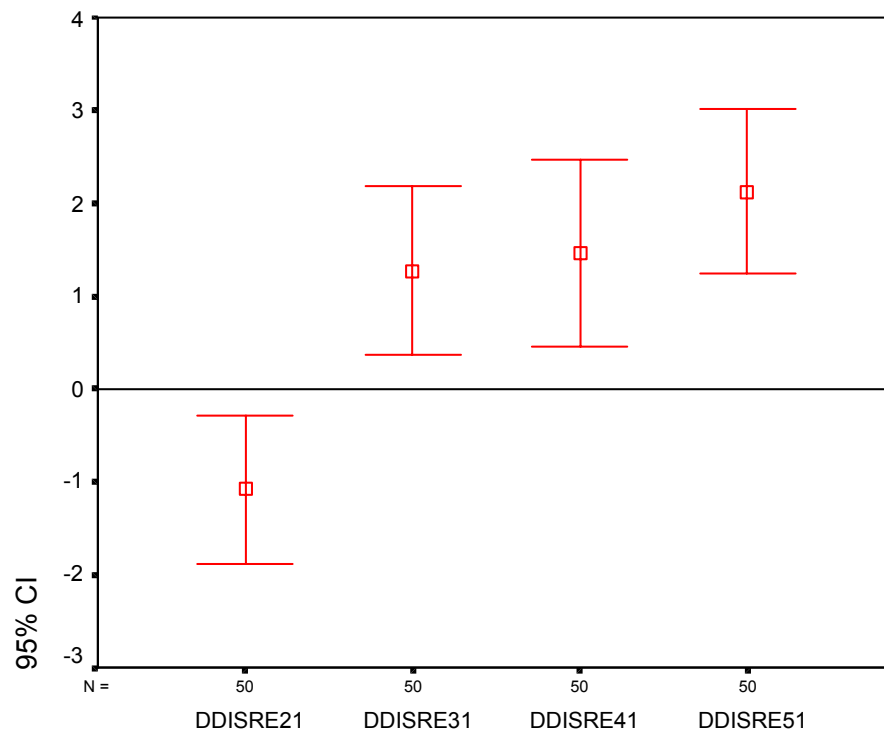


Abb. 13: Differenzen Diskriminationstest rechts
 Legende: DDISREX1: Differenz der Diskrimination rechts zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1

4.1.4 Identifikationstest

Auf der rechten Seite fiel der Mittelwert von $7,12 \pm 4,02$ bei der ersten auf $5,94 \pm 3,43$ bei der zweiten Untersuchung ab, erhöhte sich progredient auf $10,92 \pm 4,10$ bei der letzten Untersuchung. Auf der linken Seite war der Ausgangswert $7,26 \pm 3,78$; der beim zweiten Test auf $6,60 \pm 3,76$ absank und unter langsamer Steigerung schließlich beim fünften Riechtest $9,92 \pm 3,90$ erreichte.

Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
			1	2	3	4	5
1 Identifikation rechts	7,12	4,02	/				
2 Identifikation rechts	5,94	3,43	0,195	/			
3 Identifikation rechts	9,34	4,22	0,001	0,000	/		
4 Identifikation rechts	10,22	3,97	0,000	0,000	0,390	/	
5 Identifikation rechts	10,92	4,10	0,000	0,000	0,047	1,000	/

Tab. 9: Identifikation rechts

			Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	2	3	4	5
1 Identifikation links	7,26	3,78	/				
2 Identifikation links	6,60	3,76	0,463	/			
3 Identifikation links	8,58	3,96	0,091	0,007	/		
4 Identifikation links	9,74	3,59	0,000	0,000	0,144	/	
5 Identifikation links	9,92	3,90	0,000	0,000	0,218	1,000	/

Tab. 10: Identifikation links

In den Abbildungen 14 und 15 sind die Mittelwerte der Identifikationsstufe zu den einzelnen Untersuchungszeitpunkten dargestellt.

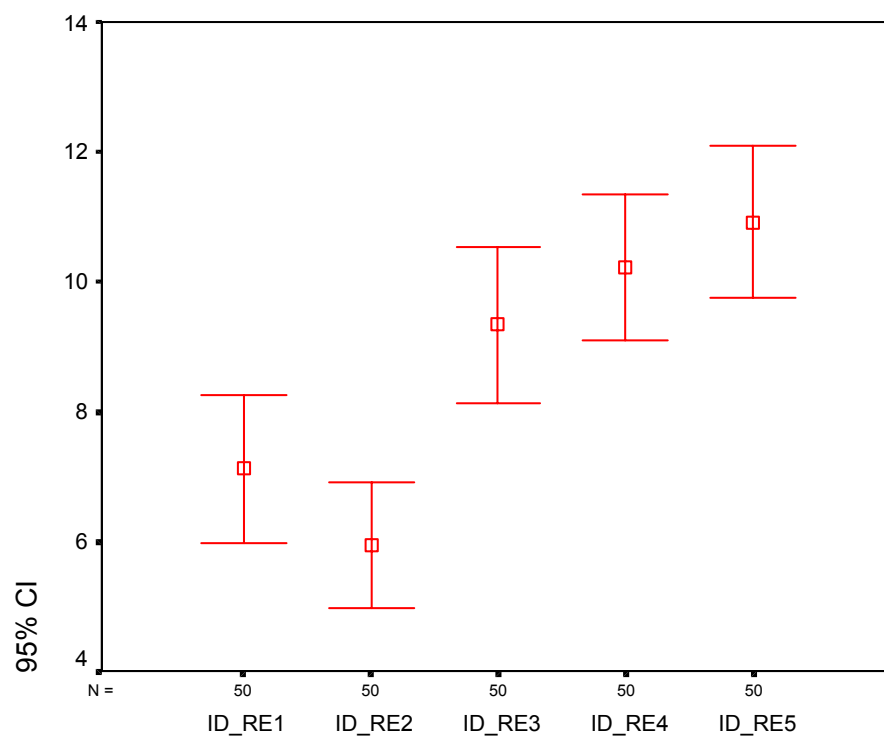


Abb. 14: Identifikationswerte rechts Gesamtgruppe
 Legende: ID_RE x: Identifikationswert rechts zum Untersuchungszeitpunkt x

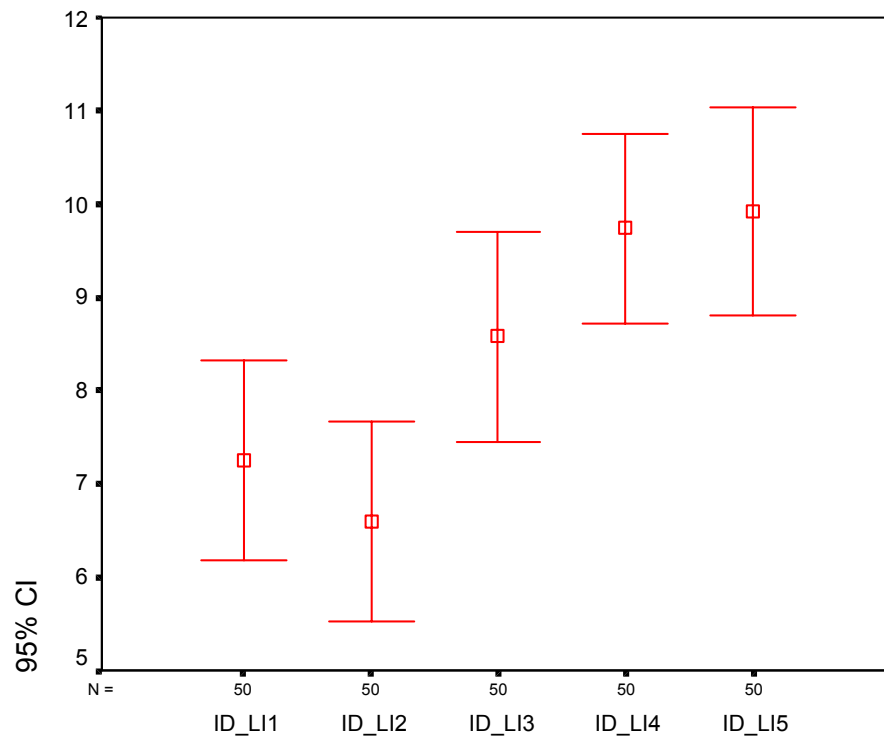


Abb. 15: Identifikationswerte links Gesamtgruppe
 Legende: ID_LI x: Identifikationswert links zum Untersuchungszeitpunkt x

4.1.5 SDI-Werte

Um die Gesamtentwicklung des Riechvermögens zu sehen, wurde der Mittelwert der SDI-Scores der linken und rechten Seite gebildet und als SDIgesamt bezeichnet. Der SDI-Score entwickelte sich von dem Mittelwert $17,47 \pm 8,60$ bei der ersten Untersuchung zu einem Wert von $13,99 \pm 6,74$ bei der zweiten Untersuchung, stieg bei der dritten Untersuchung auf $20,41 \pm 8,75$ an, auf $22,96 \pm 8,53$ bei der vierten und auf $24,40 \pm 9,41$ bei der letzten Untersuchung.

Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	Signifikanzen der Einzelvergleiche (Signifikanzniveau $p \leq 0,05$, Bonferoni-korrigiert)				
			1	2	3	4	5
1 SDIgesamt	17,47	8,60	/				
2 SDIgesamt	13,99	6,74	0,001	/			
3 SDIgesamt	20,41	8,75	0,039	0,000	/		
4 SDIgesamt	22,96	8,53	0,000	0,000	0,039	/	
5 SDIgesamt	24,40	9,41	0,000	0,000	0,007	1,000	/

Tab. 11: SDIgesamt

Abbildung 16 zeigt die Mittelwerte der SDI-Scores zu jedem Untersuchungszeitpunkt. In Abbildung 17 sind die Differenzen der SDI-Scores zu jedem Zeitpunkt ins Verhältnis zur ersten Untersuchung gesetzt.

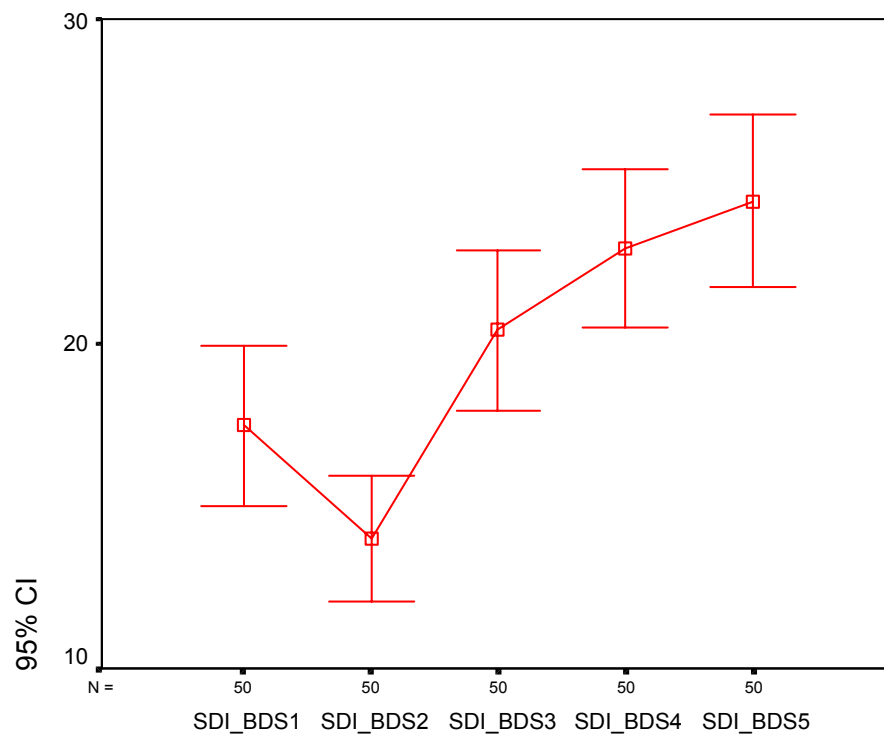


Abb. 16: SDI-Werte beidseits Gesamtgruppe
 Legende: SDI_BDSX: Mittelwert der SDI-Werte der beiden Nasenseiten zum Untersuchungszeitpunkt X

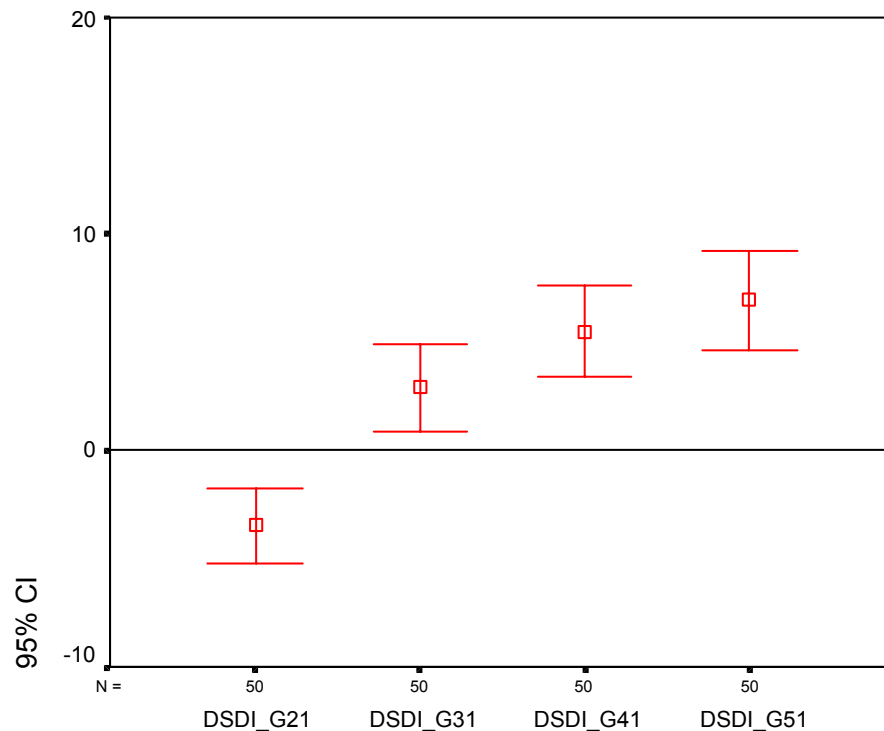


Abb. 17: Differenzen der SDI-Werte beidseits
 Legende: DSDI_GX1: Differenz der Mittelwerte der SDI-Werte der beiden Nasenseiten zum Untersuchungszeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1

4.1.6 Schmecktest

Die Mittelwerte des Geschmacks pendelten zwischen $3,84 \pm 0,5$ und $3,96 \pm 0,2$. Beim Vergleich der einzelnen Werte mit dem Ausgangswert ergab sich keine statistische Signifikanz.

4.1.7 Rhinomanometrie

Bei Betrachtung der Gesamtgruppe verbesserte sich der V150-Wert auf der rechten Seite von $150,12 \pm 23,23$ ml/s vor der Operation auf $243,53 \pm 22,21$ ml/s 6 Monate postoperativ; auf der linken Seite erfolgte eine Steigerung von $182,94 \pm 25,57$ ml/s auf $212,70 \pm 26,23$ ml/s. Die Veränderung dieses Wertes war auf der rechten Seite statistisch signifikant ($p=0,006$); auf der linken Seite konnte keine statistische Veränderung nachgewiesen werden ($p=0,311$).

			Signifikanzen der Einzelvergleiche	
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	5
1 Rhinomanometrie rechts	150,12ml/s	23,23	/	
5 Rhinomanometrie rechts	243,53ml/s	22,21	0,006	/

Tab. 12: Rhinomanometrie rechts

			Signifikanzen der Einzelvergleiche	
Untersuchungszeitpunkt	Mittelwert	Standardfehler	1	5
1 Rhinomanometrie links	182,94ml/s	25,57	/	
5 Rhinomanometrie links	212,70ml/s	26,23	0,311	/

Tab. 13: Rhinomanometrie links

In Abbildung 18 sind die Werte der Rhinomanometrie zu Zeitpunkt 1 und 5 für beide Seiten getrennt dargestellt.

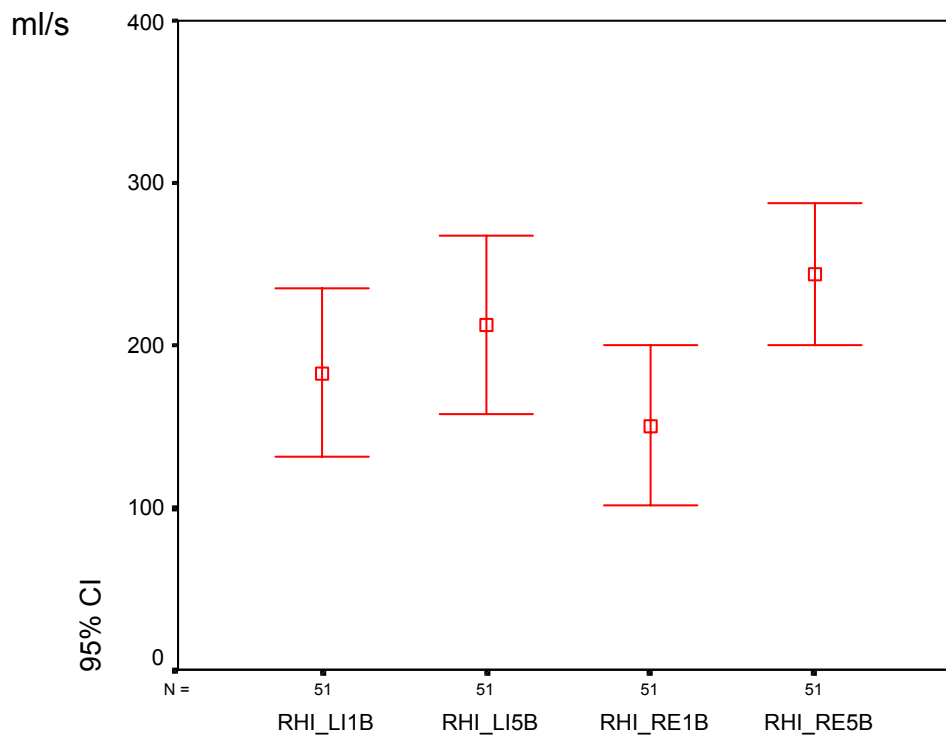


Abb. 18: Rhinomanometrie links, bzw. rechts zu Zeitpunkt 1 und 5

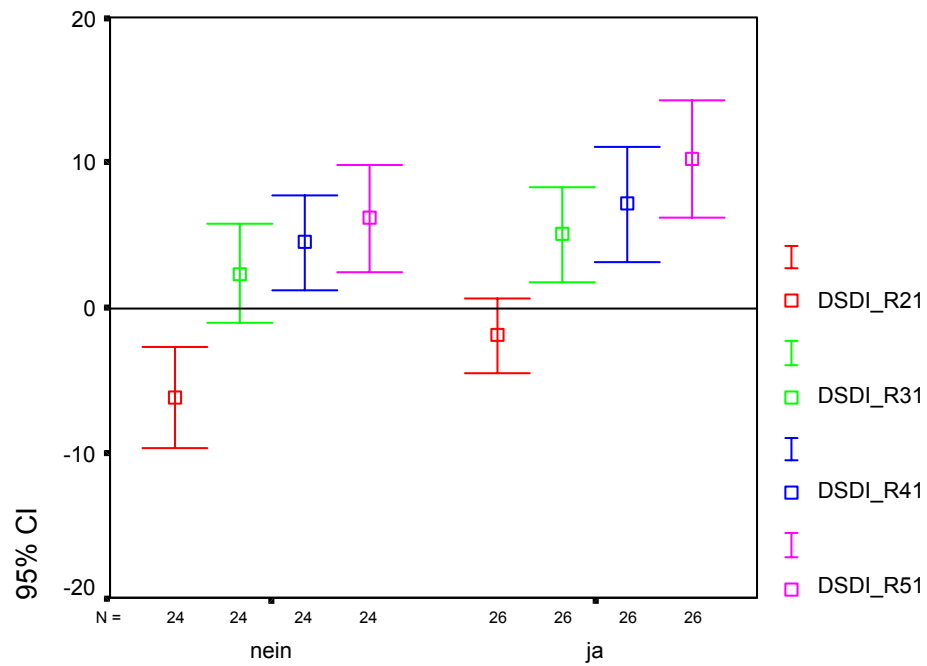
Legende: RH_LIXB: Wert der Rhinomanometrie links zum Zeitpunkt X
RH_REXB: Wert der Rhinomanometrie rechts zum Zeitpunkt X

4.2 Kortisonbehandlung

28 Patienten wurden perioperativ mit Kortison nach dem bereits erläuterten Schema behandelt. Die Vergleichsgruppe umfasst 24 Patienten, die nicht mit Kortison behandelt wurden.

Die Patienten, die eine Kortisonbehandlung erhielten, hatten beim ersten Riechtest auf der rechten Seite den Mittelwert des SDI-Scores von $13,2 \pm 8,5$, fielen beim zweiten Riechtest auf $11,2 \pm 6,3$ Punkte ab und stiegen dann kontinuierlich an auf $23,2 \pm 10,5$ Punkte beim fünften Riechtest. Auf der linken Seite hatte die Kortisongruppe einen Ausgangswert von $13,9 \pm 8,2$ Punkten, beim zweiten Riechtest einen Abfall auf $12,9 \pm 8,4$, dann einen kontinuierlichen Anstieg auf $21,8 \pm 10,2$ Punkte. Die Vergleichsgruppe, die keine Kortisonbehandlung erhielt, begann rechts mit einem Mittelwert des SDI-Scores von $21,1 \pm 9,9$ Punkten, fiel dann ab auf $14,5 \pm 8,8$ Punkte und stieg progredient bis zum fünften Riechtest auf $27,5 \pm 10,3$ Punkte. Auf der linken Seite war der Ausgangswert $21,1 \pm 9,5$ Punkte, beim zweiten Riechtest erfolgte ein Abfall auf $15,5 \pm 9,4$, dann kam es zum langsamen Anstieg auf $24,6 \pm 9,8$ Punkte bei der fünften Untersuchung.

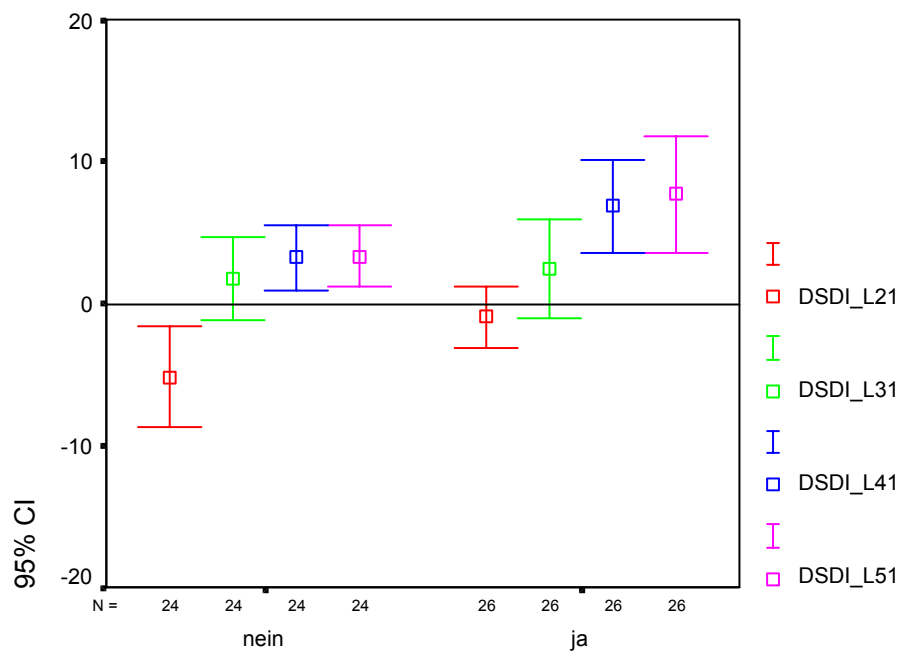
Die Kortisonbehandlung hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Verbesserung des Riechvermögens. In den Abbildungen 19 und 20 sind die Differenzen der Mittelwerte des SDI-Scores für beide Seiten dargestellt.



Cortison

Abb. 19: Differenzen SDI-Scores rechts mit und ohne Kortison

Legende: DSDI_RX1: Differenzen des SDI-Scores rechts zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
Kortison nein/ja: Pat. ohne bzw. mit Kortisonbehandlung



Cortison

Abb. 20: Differenzen SDI-Scores links mit und ohne Kortison

Legende: DSDI_LX1: Differenzen des SDI-Scores links zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
Kortison nein/ja: Pat. ohne bzw. mit Kortisonbehandlung

4.2.1 Rhinomanometrie unter Kortisonbehandlung:

Zur Beurteilung der Nasenluftpassage wurden die V_{150} -Werte der Rhinomanometrie zu den Untersuchungszeitpunkten 1 und 5 miteinander verglichen. Die Kortisongruppe hatte bei der ersten Untersuchung rechts den Wert $163,9 \pm 212,34$ ml/s und links $177,2 \pm 178,3$ ml/s; ein halbes Jahr nach der Operation hatte sich der Wert rechts auf $239,7 \pm 186,8$ ml/s und links auf $180,0 \pm 176,6$ ml/s verbessert. Bei der Vergleichsgruppe erhöhte sich der Ausgangswert rechts von $135,7 \pm 118,1$ ml/s auf $247,8 \pm 116,5$ ml/s und links von $191,0 \pm 189,1$ ml/s auf $249,5 \pm 213,9$ ml/s. Statistisch signifikante Veränderungen konnten nicht nachgewiesen werden.

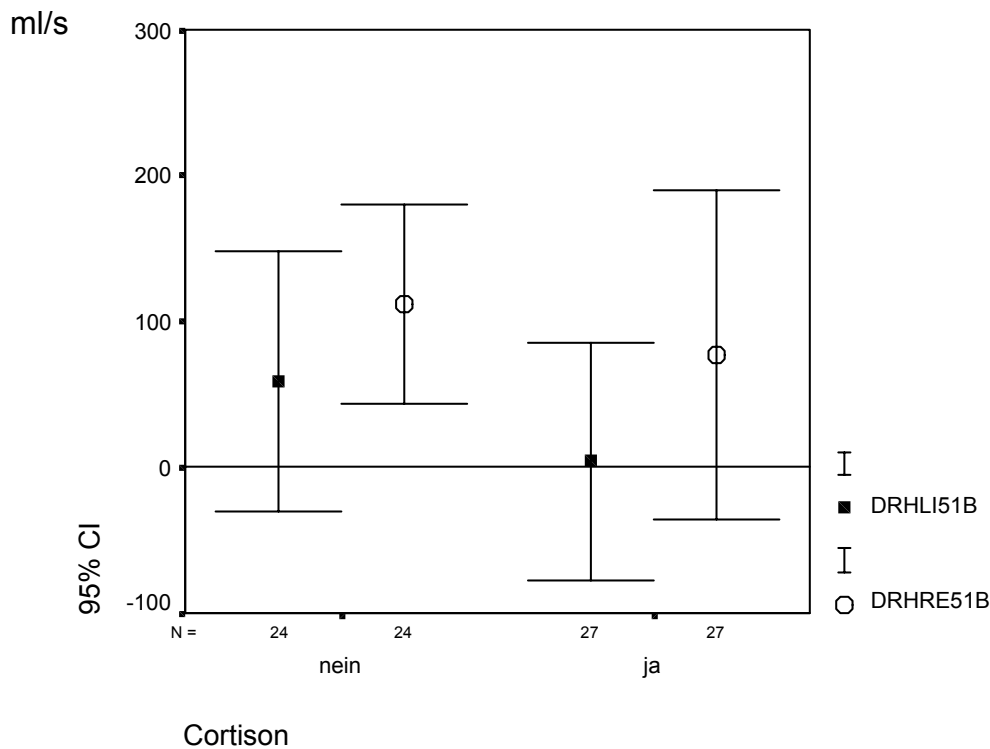


Abb. 21: Differenz Rhinomanometriewerte links, bzw. rechts zu den Zeitpunkten 1 und 5 mit und ohne Kortison
 Legende: DRHLI51B Differenz des Rhinomanometriewertes links zum Zeitpunkt 5 im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
 DRHRE51B Differenz des Rhinomanometriewertes rechts zum Zeitpunkt 5 im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
 Kortison nein/ja: Pat. ohne bzw. mit Kortisonbehandlung

4.3 Resektion der mittleren Muschel

Bei 20 Patienten wurde die mittlere Muschel entweder auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite reseziert. Beim ersten Riechtest hatte die Gruppe der Patienten, deren mittlere Muschel reseziert wurde, im SDI-Score zwar weniger Punkte als die Vergleichsgruppe, aber es ergab sich hierfür keine statistische Signifikanz. In den folgenden Untersuchungen passte sich das Niveau des SDI-Scores der Gruppe mit Resektion der mittleren Muschel dem der Gruppe ohne Resektion der mittleren Muschel an. Die Resektion der mittleren Muschel hatte also keine Verschlechterung des Riechvermögens zur Folge, diese Patienten verbesserten sich klinisch sogar stärker in ihrem Riechvermögen als die Vergleichsgruppe, auch wenn sich keine statistische Signifikanz ergab. In Abbildung 22 und 23 wird jeweils die Differenz zwischen SDI-Score des zweiten zum ersten Riechtest, des dritten zum ersten usw. gezeigt im Vergleich mit oder ohne Resektion der mittleren Muschel.

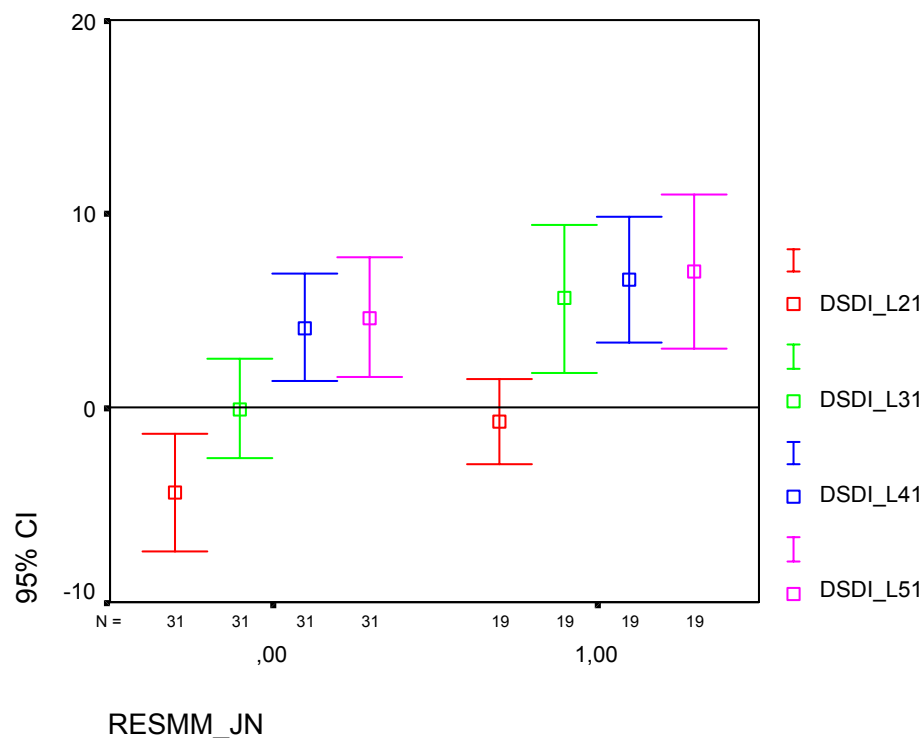
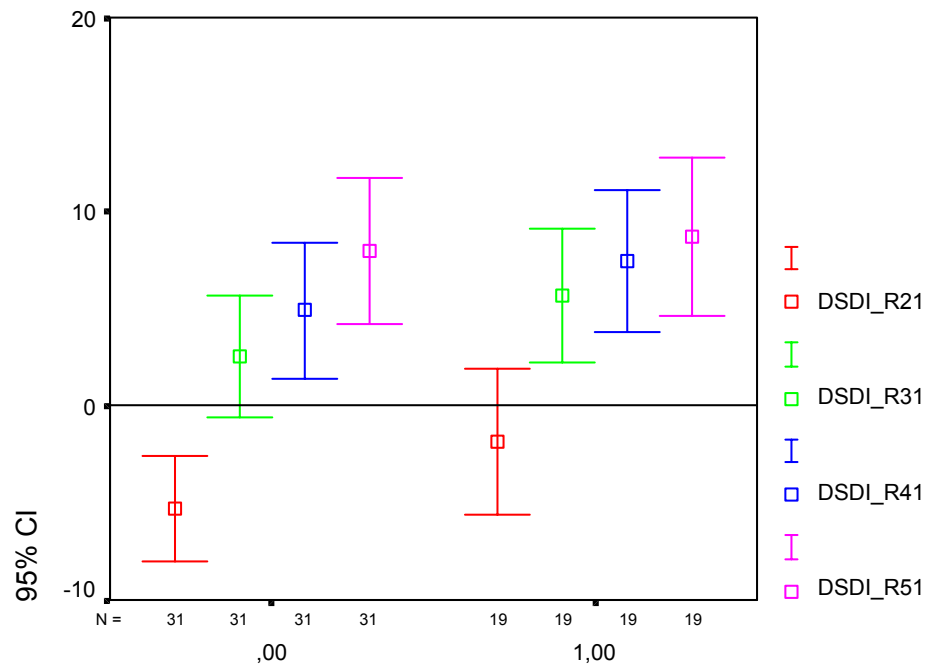


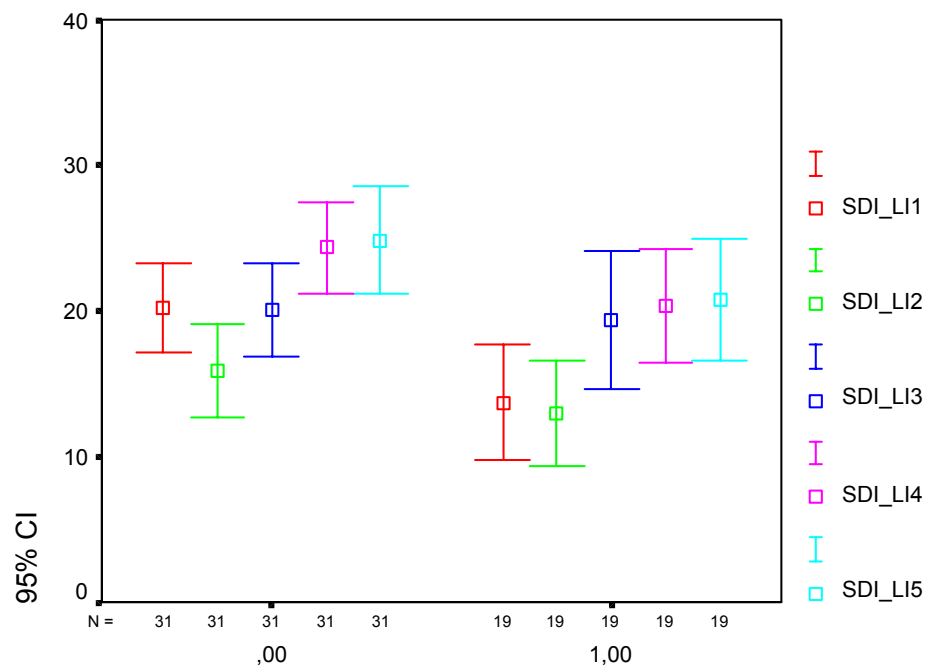
Abb. 22: Differenzen SDI-Scores links mit und ohne Resektion der Mittleren Muschel
 Legende: DSDI_LX1 Differenz des SDI-Wertes links zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
 RESMM_JN Resektion der Mittleren Muschel ja/nein
 1,00 ja
 0,00 nein



RESMM_JN

Abb. 23: Differenzen SDI-Scores rechts mit und ohne Resektion der Mittleren Muschel

Legende: DSDI_RX1 Differenz des SDI-Wertes rechts zum Zeitpunkt X im Verhältnis zum Zeitpunkt 1
RESMM_JN Resektion der Mittleren Muschel ja/nein
1,00 ja
0,00 nein



RESMM_JN

Abb. 24: SDI-Scores links mit und ohne Resektion

Legende: SDI_LIX SDI-Wert links zum Zeitpunkt X
RESMM_JN Resektion der Mittleren Muschel ja/nein
1,00 ja; 0,00 nein

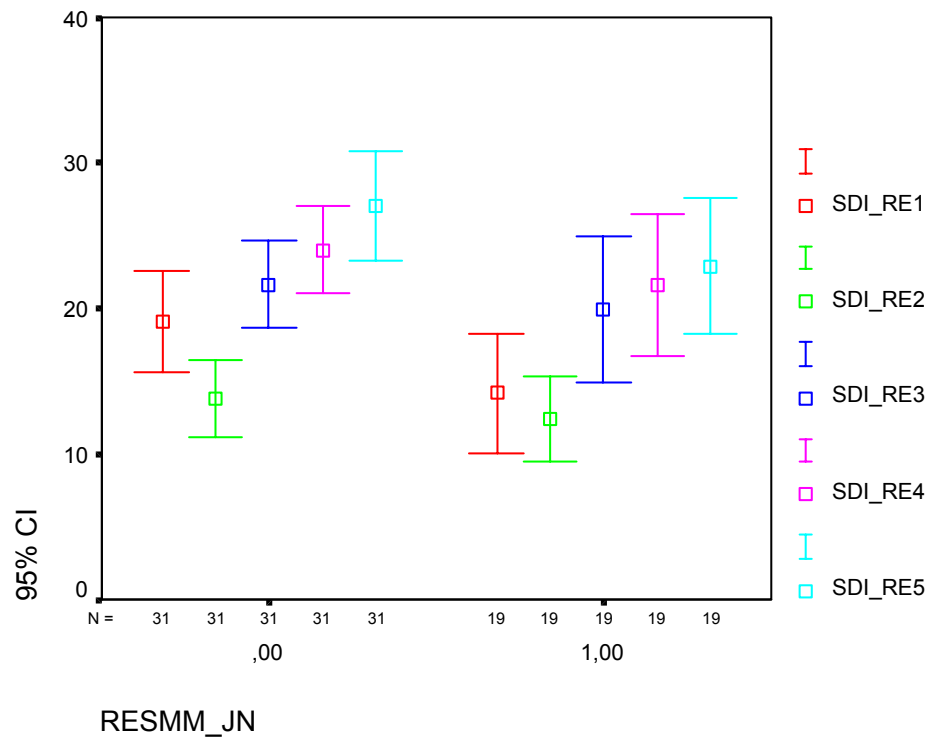


Abb. 25: SDI-Scores rechts mit und ohne Resektion

Legende: SDI_REX SDI-Wert rechts zum Zeitpunkt X
 RESMM_JN Resektion der Mittleren Muschel ja/nein
 1,00 ja
 0,00 nein

In den Abbildungen 24 und 25 sind die absoluten Zahlenwerte der SDI-Scores für beide Seiten dargestellt im Vergleich mit und ohne Resektion der mittleren Muschel. Wie man hier erkennen kann, haben die Patienten mit Resektion der mittleren Muschel die schlechteren Ausgangswerte, erreichen allerdings im Verlauf der Untersuchungen ungefähr das Niveau der Vergleichsgruppe.

4.4 Allergien

22 Patienten litten nach eigenen Angaben an verschiedenen allergischen Erkrankungen, wie Pollenallergie, Tierhaarallergie etc., was sich meistens in allergischer Rhinitis äußerte. Die restlichen 30 Patienten hatten keinerlei allergische Erscheinungen. Die Allergie hatte keine Verschlechterung des Riechvermögens zur Folge, im Gegenteil die Patienten, die eine Allergie angaben, hatten im SDI-Score durchweg bessere Mittelwerte als die Vergleichsgruppe ohne Allergie. Beim ersten Riechtest lag der Mittelwert des SDI-Scores bei der Allergie-Gruppe rechts bei $18,9 \pm 8,7$ Punkten und links bei $18,0 \pm 8,4$, während er bei der Nicht-Allergie-Gruppe rechts bei $16,5 \pm 9,8$ und links bei $17,7 \pm 9,1$ lag. Im zweiten Riechtest fielen in beiden Gruppen die Mittelwerte der SDI-Scores um einige Punkte ab, um bis zum letzten Riechtest wieder stetig anzusteigen. Bei der letzten Untersuchung erreichte die Allergie-Gruppe rechts den Mittelwert des SDI-Scores von $27,5 \pm 8,2$ Punkten und links von $24,3 \pm 7,9$; die Nicht-Allergie-Gruppe erreichte rechts $23,8 \pm 11,2$ und links $22,7 \pm 10,7$ Punkte. Auch Allergie hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Veränderung des Riechvermögens.

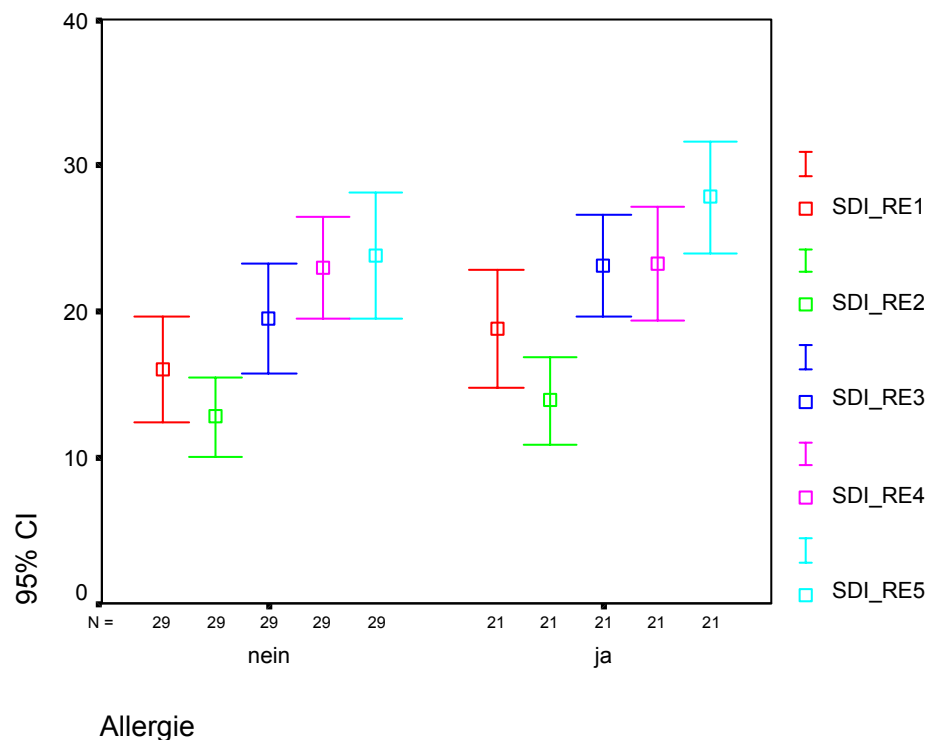


Abb. 26: SDI-Scores rechts mit und ohne Allergie
Legende: SDI_REX SDI-Wert rechts zum Zeitpunkt X

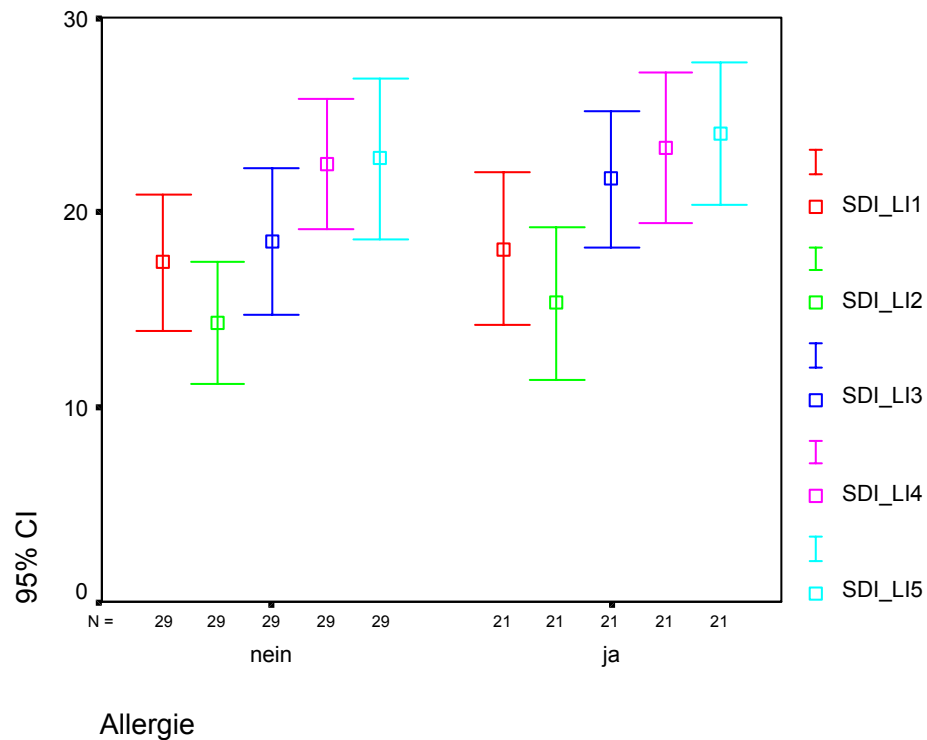


Abb. 27: SDI-Scores links mit und ohne Allergie
 Legende: SDI_LIX SDI-Wert links zum Zeitpunkt X

In den Abbildungen 26 und 27 sind die SDI-Scores für beide Seiten getrennt dargestellt im Vergleich Patienten mit und ohne Allergie.
 Man kann sehen, dass das Riechvermögen im zweiten Riechtest zuerst absinkt, um dann wieder bis zum fünften Riechtest auf bessere Werte als zum ersten Untersuchungszeitpunkt anzusteigen.

4.5 Conchotomie in gleicher Sitzung

Bei 29 Patienten wurde zusätzlich zur Nasennebenhöhlenoperation eine Conchotomie der unteren Muscheln durchgeführt. Der Mittelwert des SDI-Scores dieser Gruppe fiel auf der rechten Seite von $20,6 \pm 10,0$ beim ersten auf $15,3 \pm 8,2$ beim zweiten und stieg dann kontinuierlich an auf $29,0 \pm 9,8$ beim fünften Riechtest. Auf der linken Seite war der Ausgangswert $20,9 \pm 8,6$; fiel beim zweiten Test ab auf $16,9 \pm 9,7$; stieg progredient an bis zum fünften Riechtest auf $25,4 \pm 9,5$. Die Vergleichsgruppe mit 23 Patienten startete rechts mit einem SDI-Score von $13,7 \pm 6,9$; fiel ab auf $11,5 \pm 4,8$ beim zweiten, verbesserte sich zusehends bis auf $21,2 \pm 8,9$ beim fünften Riechtest. Auf der linken Seite sank der Wert von $14,0 \pm 7,3$ beim ersten auf $12,6 \pm 5,7$ beim zweiten Test ab, erhöhte sich zunehmend bis auf $21,0 \pm 9,2$ bei der fünften Untersuchung. Auch zusätzliche Conchotomie hatte als Kovariable keine statistisch signifikante Verbesserung des Riechvermögens zur Folge. In den Abbildungen 29 und 30 sind die Mittelwerte der SDI-Scores der jeweiligen Gruppen seitengetreunt zu jedem Untersuchungszeitpunkt dargestellt.

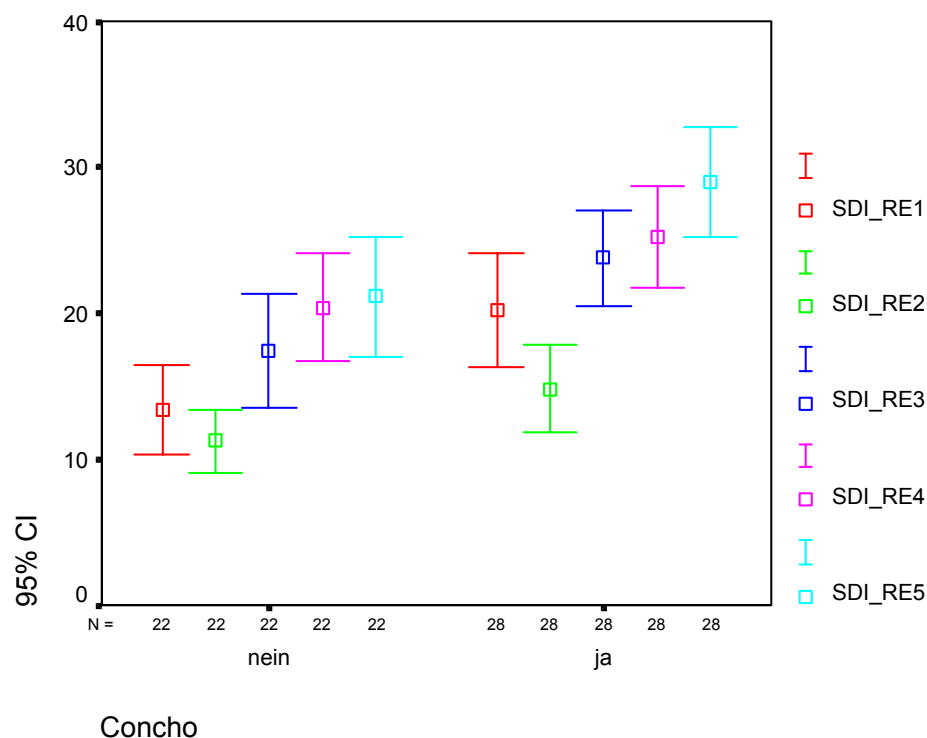
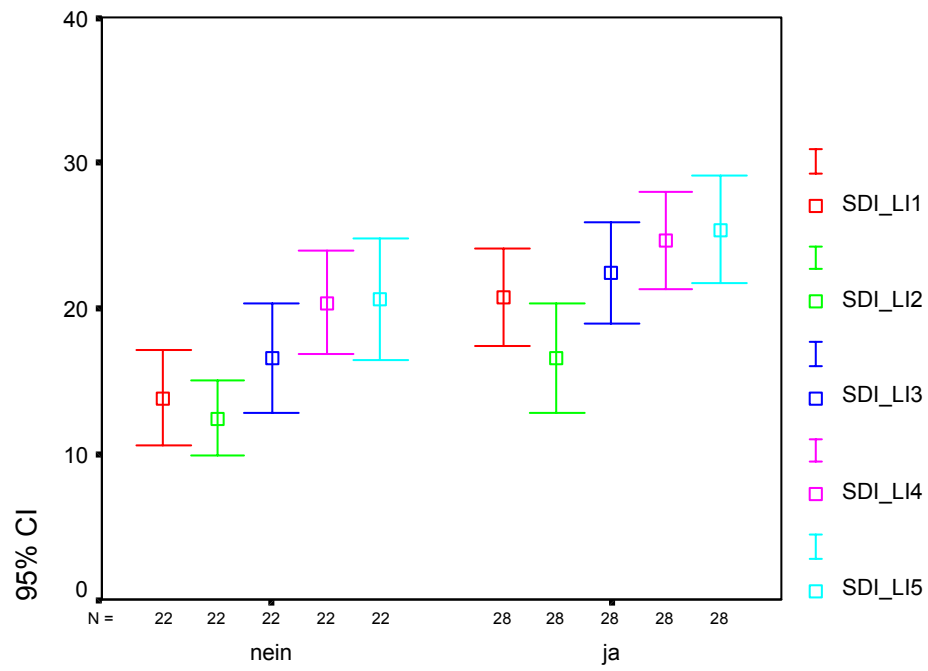


Abb. 29: SDI-Scores rechts mit und ohne Conchotomie
 Legende: SDI_REX SDI-Wert rechts zum Zeitpunkt X
 Concho Conchotomie



Concho

Abb. 30: SDI-Scores links mit und ohne Conchotomie
 Legende: SDI_LIX SDI-Wert links zum Zeitpunkt X
 Concho Conchotomie

4.6 Septumplastik in gleicher Sitzung

Bei 25 Patienten wurde in der gleichen Operation auch eine Septumplastik durchgeführt. Diese Patienten starteten auf der rechten Seite mit einem SDI-Score von $18,3 \pm 8,7$; sanken beim zweiten Test ab auf $14,8 \pm 7,4$ und stiegen dann kontinuierlich an auf $25,1 \pm 9,8$ beim fünften Riechtest; auf der linken Seite hatten sie einen Ausgangswert von $18,4 \pm 8,6$; fielen beim zweiten Riechtest ab auf $13,7 \pm 7,0$ und verbesserten sich bis zum fünften Riechtest auf $22,2 \pm 9,2$. Bei der Vergleichsgruppe entwickelten sich die Werte auf der rechten Seite von $16,8 \pm 10,0$ beim ersten auf $12,5 \pm 6,7$ beim zweiten und dann ansteigend bis auf $25,7 \pm 10,5$ beim fünften Riechtest. Auf der linken Seite fiel der Wert von $17,4 \pm 8,9$ beim ersten auf $16,2 \pm 9,4$ beim zweiten und stieg dann kontinuierlich an auf $24,4 \pm 10,0$ beim fünften Riechtest. Septumplastik wurde nicht als Kovariable miteinbezogen, da zum einen beim Gruppenvergleich keine deutlichen Unterschiede zu ersehen waren, und zum anderen die Berücksichtigung zu vieler Variablen zu statistisch falsch-positiven Ergebnissen führen kann.

In Abbildung 28 werden die Mittelwerte der SDI-Scores der rechten und linken Seite zu jedem Zeitpunkt für beide Gruppen getrennt dargestellt.

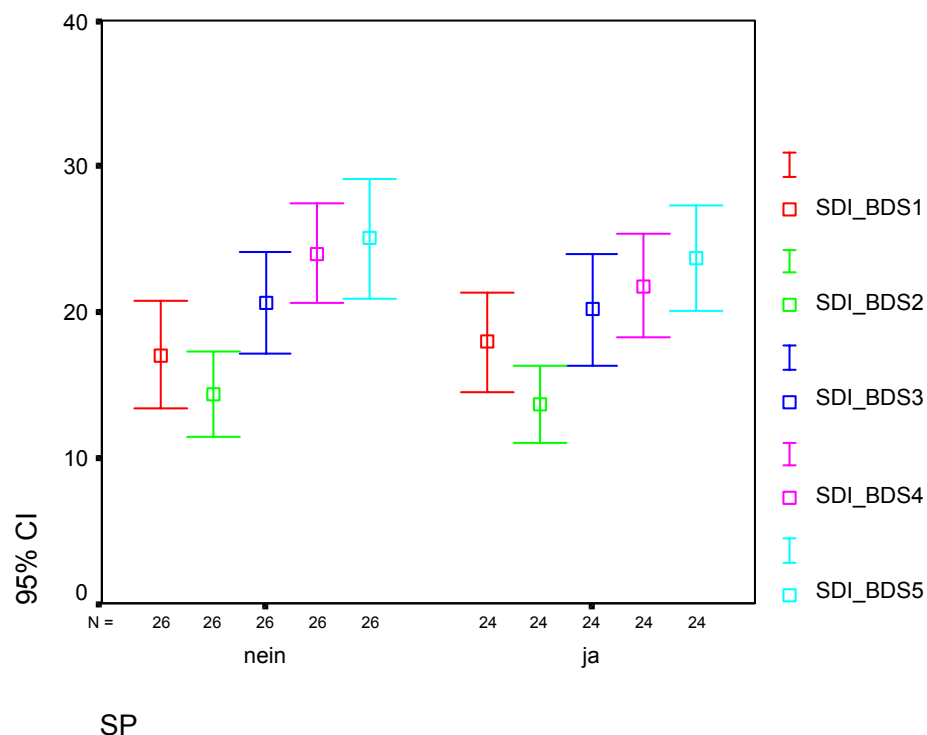


Abb. 28: SDI-Scores beidseits mit und ohne Septumplastik
 Legende: SDI_BDSX Mittelwert der SDI-Werte bds. zum Zeitpunkt X
 SP Septumplastik

4.7 Acetylsalicylsäure-Intoleranz

Vier Patienten, die an der Studie teilnahmen, hatten eine Acetylsalicylsäure-Intoleranz. Diese Fallzahl ist im Vergleich zur restlichen Gruppe zu gering, um eine statistische Aussage treffen zu können, daher wurde Acetylsalicylsäureintoleranz von vorneherein nicht als Kovariable in die Auswertung integriert. Generell kann man jedoch sagen, dass bei diesen vier Patienten das Riechvermögen präoperativ stark vermindert war. Der Mittelwert des SDI-Scores lag bei der ersten Untersuchung rechts bei $9,7 \pm 0,8$ und links bei $10,6 \pm 2,3$. Da ein SDI-Score von weniger als 15 Punkten eine Anosmie bedeutet, steht fest, dass alle vier Patienten zum Zeitpunkt des ersten Riechtests anosmisch waren. Auch beim zweiten Riechtest lag der Mittelwert des SDI-Scores deutlich unter 15 Punkten, steigerte sich aber während der folgenden Untersuchungen, um beim letzten Riechtest sechs Monate postoperativ rechts $29,9 \pm 5,4$ und links $27,3 \pm 3,2$ Punkte zu erreichen. Alle vier Patienten hatten auch eine massive Polyposis nasi und befanden sich daher in der Gruppe, die eine Kortisonbehandlung erhielt.

5. Diskussion

5.1 Veränderung des Riechvermögens in den verschiedenen Stadien der Wundheilung

Die Einteilung der Nachuntersuchungszeiträume dieser Studie orientierte sich an der Einteilung der 4 Wundheilungsphasen nach Hosemann (HOSEMANN, 1991). Um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben, wurde präoperativ ein Riechtest durchgeführt.

Der zweite Riechtest erfolgte bis zu 10 Tagen postoperativ im „Stadium der blutigen Verkrustung des Operationsgebietes“ (HOSEMANN, 1991). In unserer Studie verschlechterte sich das Riechvermögen bis zu diesem Zeitpunkt im Vergleich zum präoperativen Ergebnis. Dies erscheint logisch, da das Riechepithel im Operationsgebiet liegt und folglich verlegt ist. Des Weiteren liegt in dieser postoperativen Phase eine stark erhöhte Sekretproduktion vor, was eine Behinderung der Nasenluftpassage zur Folge hat. Somit gelangen die Duftstoffe zum einen wegen der mangelhaften Einatemungsmöglichkeiten nur schwer in die Nähe des Riechepithels, zum anderen ist vermutlich die Bindung des Duftmoleküls an den Rezeptor behindert oder zumindest gestört wegen der blutigen Verkrustung der Nasenschleimhaut.

Der dritte Riechtest wurde im „Stadium des obstruktiven Lymphödems“, also bis zu einem Monat postoperativ durchgeführt. Hier liegt der Gedanke nahe, dass sich das Riechvermögen noch nicht wesentlich gebessert hat im Vergleich zum zweiten Riechtest. Die Nasenluftpassage dürfte im Stadium des Lymphödems auch noch eingeschränkt sein. Dennoch waren in unserer Studie die Werte beim dritten Riechtest durchweg besser als beim präoperativen Riechtest. Hosemann beschreibt in seiner Studie, dass sich das Lymphödem oft spontan zurückbilde und außerdem gut mit Cortison zu behandeln sei. Dass ein großer Anteil unserer Patienten mit Kortison behandelt wurde, könnte somit ein Grund für die verbesserten Werte sein. Des Weiteren ist zu beachten, dass alle unsere Patienten zu diesem Zeitpunkt regelmäßig ein abschwellendes Nasenspray benutzten. Auch dieser Faktor kann auf die Stärke des Lymphödems Einfluss nehmen.

Zwischen dem zweiten und dritten postoperativen Monat fand der vierte Riechtest im „Stadium des mesenchymalen Umbaus“ statt. Hosemann beschreibt, dass in diesem Stadium zum einen Granulationen vorherrschen, zum anderen aber auch der Wundheilungsvorgang teilweise schon fast vollzogen ist und dass sich Drüsenregenerate bilden. Da sich die Mittelwerte unserer Patienten beim vierten Riechtest im Vergleich zum ersten und auch zum dritten Riechtest verbessert haben, liegt die Vermutung nahe, dass beim Großteil unserer Patienten der Wundheilungsvorgang schon nahezu vollendet war, bzw. dass die vorhandenen Granulationen keinen erheblichen Einfluss auf das Riechvermögen haben. Um genauere Aussagen machen zu können, müsste man eine kombinierte Studie mit Riechtests, Endoskopie und Entnahme von Biopsien in den verschiedenen Stadien der Wundheilung durchführen.

Der fünfte Riechtest wurde im „Stadium der Narbenbildung“ durchgeführt, das nach Hosemann ab dem 3. postoperativen Monat stattfindet. Hosemann beschreibt, dass nach 3 Monaten der gewebliche Umbau im Operationsgebiet nahezu vollzogen sei, wobei der weitere Verlauf der Wundheilung aber individuell stark variere. Um diese Variationen abzudecken, führten wir den letzten Riechtest 6 Monate postoperativ durch. Im Vergleich zum präoperativen Ergebnis fand eine auffallende Verbesserung statt. Das bedeutet, dass bei den meisten Patienten ein längeres beschwerdefreies Intervall zu vermerken ist. Nur bei wenigen Patienten wurde eine rezidivierende Polyposis festgestellt. Zwischen den Werten des vierten und fünften Riechtests war nur eine geringe Verbesserung ohne statistische Signifikanz auszumachen. Das stützt die Annahme, dass bei vielen unserer Patienten die Wundheilung schon zwischen dem zweiten und dritten postoperativen Monat vorläufig abgeschlossen war.

In der Literatur fand sich eine prospektive, kontrollierte Studie, in der die Veränderung des Riechvermögens postoperativ kontinuierlich getestet wurde (KLIMEK et. alt., 1997). Klimek und Mitarbeiter führten die Studie bei 31 Patienten mit Polyposis nasi durch. Das Riechvermögen der Patienten wurde mit einem modifizierten „Connecticut Chemosensory Clinical Research Center test“ (CCCRC, auch Bestimmung von Identifikation und Diskrimination) zu folgenden Zeitpunkten getestet: 1-3 Tage vor der Operation, 7-10 Tage nach der Operation, 1 Monat, 2

Monate, 3 Monate und 6 Monate postoperativ. Das Riechvermögen der Patienten wurde präoperativ als mäßige Hyposmie kategorisiert, verschlechterte sich im ersten postoperativen Untersuchungsintervall zu einer starken Hyposmie, stieg dann an bis zur dritten Nachuntersuchung und fiel dann jedoch im weiteren Untersuchungsverlauf wieder ab. In den endoskopischen Kontrolluntersuchungen fanden sich keine bemerkenswerten Veränderungen, die diese Verschlechterung des Riechvermögens erklären könnten. Die Wundheilung verlief im Gegenteil komplikationslos und war 2 Monate postoperativ bei fast allen Patienten (außer bei dreien) abgeschlossen. Insgesamt verbesserte sich jedoch das Riechvermögen der Patienten im Vergleich der ersten und letzten Untersuchung. In unserer Studie dagegen stieg das Riechvermögen der Patienten kontinuierlich bis zur letzten Untersuchung an.

Letztlich sind die Pathomechanismen der Veränderung des Riechvermögens bei Patienten mit Polyposis nasi, bzw. nach Nasennebenhöhlenoperationen nicht vollständig geklärt. Eine wichtige Rolle in der Störung des Geruchsvermögens bei Polyposis nasi spielt sicherlich die behinderte Nasenluftpassage. In unserer Studie war die Veränderung des Rhinomanometrie-Wertes nur auf der rechten Seite statistisch signifikant, wohingegen die Verbesserung des Riechvermögens auf beiden Seiten statistisch signifikant war. Daraus kann man schließen, dass mehrere Pathomechanismen zusammenspielen. Auch Klimek und Mitarbeiter gehen von mehreren Faktoren aus, die das Riechvermögen beeinflussen, um die Diskrepanz zwischen Ergebnissen beim Riechtest und endoskopischem Befund in ihrer Studie zu erklären (KLIMEK et. alt., 1997). Mögliche Faktoren wären ein veränderter Riechschleimhautaufbau, Veränderungen der Rezeptorzellen, erneut beginnende Schleimhautveränderungen mit Polypenbildung oder auch Vernarbung und damit Dysfunktion des Riechepithels.

Wie Klimek und Mitarbeiter in ihrer Studie fordern, gilt es, solche Untersuchungen an einem größeren Patientengut durchzuführen. Dabei sollten vielfältige Patientengruppen vorhanden sein, wie Patienten mit Cortisonbehandlung, mit Resektion der mittleren Muschel, mit Aspirin-Trias und ähnliches. Man sollte –wenn die Möglichkeit gegeben ist- das Riechvermögen zusätzlich mit einer Olfaktometrie objektivieren. Außerdem sollten sowohl endoskopische als auch bioptische Kontrollen erfolgen.

In anderen Studien wurde das Riechvermögen lediglich einmal prä- und einmal postoperativ untersucht. Im Normalfall verbesserten sich die Mittelwerte der Riechtestergebnisse nach der Operation.

Nicht jedoch in der prospektiven Studie von Friedman und Mitarbeitern, in der die Werte des University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) von 64 Patienten vor und nach endoskopischer Nasennebenhöhlenoperation miteinander verglichen wurden (FRIEDMANN et. alt., 1996). Die Patienten wurden in zwei Gruppen aufgeteilt: 38 (59%) Operationen mit Resektion der mittleren Muschel und 26 (41%) Operationen ohne Resektion der mittleren Muschel. In beiden Gruppen konnte 8 Wochen nach der Operation eine Abnahme des UPSIT Scores (-1,4 ohne Resektion, -0,4 mit Resektion, -0,8 in der Gesamtgruppe) verzeichnet werden. Statistische Signifikanz konnte nicht nachgewiesen werden. Die Autoren folgern, dass die Resektion der mittleren Muschel keinen Einfluss auf das Riechvermögen hat. Nachteil des angewandten UPSIT-Testverfahrens ist die simultane Messung beider Nasenhöhlen.

In der prospektiven Studie von Briner und Mitarbeitern (BRINER et. alt., 2003) wurden 184 Patienten mit Nasen- bzw. Nasennebenhöhlenoperationen prä- und postoperativ evaluiert. Die Patienten mussten zum einen einen Fragebogen bzgl. Ihrer Symptome ausfüllen, zum anderen wurde das Riechvermögen mit Riechdisketten objektiviert. Die Patienten wurden einmal präoperativ und 6-12 Wochen postoperativ getestet. Präoperativ hatten 19 Patienten ein eingeschränktes Riechvermögen, was jedoch nur 16 Patienten bewusst war. Postoperativ hatten 4 Patienten, die vorher ein normales Riechvermögen angaben, ein eingeschränktes Riechvermögen, was auch mit den Riechdisketten objektiviert werden konnte. In der Untergruppe der Septumplastik wurde kein Patient hyposmisch, im Gegensatz zu einem Patienten nach Rhinoplastik und einem Patienten nach einer Nasennebenhöhlenoperation. Keiner der Patienten wurde anosmisch. Die Autoren folgern, dass prä- und postoperative Riechtests wichtig sind zur Dokumentation des Operationserfolges und auch, um mögliche postoperative Klagen zu vermeiden (BRINER et alt., 2003).

Stevens und Stevens führten 1985 eine prospektive Studie mit 100 Patienten, die im Nasenbereich operiert wurden, durch. Zur Quantifizierung des Riechvermögens bedienten sie sich einer Variation der Elsberg-Technik. Die Testung erfolgte einmal präoperativ und 3-4 Wochen postoperativ. 32 Patienten hatten während der Studie ein normales Riechvermögen, 49 Patienten verbesserten sich postoperativ, 8 Patienten hatten nach der Operation schlechtere Werte, wobei dies bei 2 Patienten durch das Auftreten von allergischer Rhinitis erklärt wurde. Ein Patient verlor infolge einer Septorhinoplastik seinen Riechsinn (STEVENS, STEVENS, 1985). Phenylethyl-Alkohol ist die einzige Testsubstanz und das angewandte Testverfahren ist nicht zuverlässig (KIMMELMANN, 1994).

Kimmelmann untersuchte 1994 das Riechvermögen von 93 Patienten vor und nach Nasenoperationen, wie Septumplastik, Ethmoidektomie, Polypektomie und ähnliches. Auch er bediente sich des UPSIT, der bei den 93 Patienten einmal prä- und 2-4 Wochen postoperativ durchgeführt wurde. Bei 61 Patienten verbesserte sich der UPSIT Score oder blieb auf dem gleichen Niveau, 32 Patienten fielen im UPSIT Score ab und ein Patient wurde nach Septumplastik in Lokalanästhesie anosmisch. Bei der statistischen Analyse konnte kein Einfluss von Geschlecht, Alter, Operationstyp oder Anästhesieart gezeigt werden (KIMMELMANN; 1994). Nachteil des angewandten UPSIT-Testverfahrens ist die simultane Testung beider Nasenhöhlen.

Delank und Stoll untersuchten die Veränderung des Riechvermögens von 78 Patienten vor und nach endonasaler Operation der chronischen Rhinosinusitis. Als Riechtest wurde das Squeeze-bottle-Verfahren verwandt. Das Riechvermögen wurde einmal vor der Operation und durchschnittlich 46 Tage nach der Operation getestet. Postoperativ hatten sich 71% der Hyp- oder Anosmien und 61% der olfaktorischen Diskriminationsstörungen verbessert. Bei 9% der Patienten war eine postoperative Verschlechterung der Riechschwelle auszumachen und bei 11% eine verschlechterte Diskriminationsleistung (DELANK, STOLL, 1994).

Allerdings ist in den bisher zitierten Studien der Zeitpunkt der Nachuntersuchung relativ knapp bemessen. Um genauere Aussagen über die Veränderung des Riechvermögens machen zu können, wären mehrere Nachuntersuchungen über

einen längeren Zeitraum notwendig. Die Empfehlung von Delank und Stoll, auch dann postoperative Riechtests durchzuführen, wenn der Patient subjektiv keine Beschwerden hat, sollte daher stärker berücksichtigt werden (DELANK, STOLL; 1994). Die gewählten Zeitpunkte fallen in die Stadien II und III der Wundheilung. Es ist erstaunlich, dass auch hier schon im zweiten Stadium der Wundheilung eine Verbesserung des Riechvermögens im Vergleich zum präoperativen Ergebnis erfolgt. Wie oben schon erläutert, wäre es eher zu erwarten, dass das Riechvermögen im Stadium des obstruktiven Lymphödems schlechter ausfällt als präoperativ. Jedoch ist die Korrelation der Studien, an denen viele verschiedene Patienten teilnahmen, ein weiterer Hinweis dafür, dass die mechanische Obstruktion nicht die einzige Ursache für die verschlechterte Geruchsleistung ist. Die weiteren Gründe bleiben noch zu klären. Eine Möglichkeit wäre z.B. eine eventuelle Schädigung der Riechfasern durch die chronische Entzündung.

In der prospektiven Studie von Perry und Kountakis wurden die Daten von 178 konsekutiven Patienten bezüglich ihres subjektiven Riechvermögens vor und nach Nasennebenhöhlenoperationen bewertet. Die Patienten wurden präoperativ, 3 Monate, 6 Monate und 1 Jahr postoperativ befragt. Sie mussten einen Fragebogen ausfüllen und ihr Riechvermögen von 0 bis 10 einschätzen (0=normales Riechvermögen, 10=komplette Anosmie). Zusätzlich wurden die Ergebnisse der Computertomographie, das Vorhandensein von Polypen oder Asthma analysiert. Die Patienten verbesserten ihren Score mit statistischer Signifikanz von 4,9 präoperativ auf 0,9 ein Jahr postoperativ. Patienten mit Asthma oder endonasalen Polypen gaben schlechtere Scores ihres Riechvermögens an als Nichtasthmatiker oder Patienten ohne Polypen (6,8 bzw. 7,2 versus 4,4 bzw. 4,1). Dennoch war bei allen Gruppen ein Jahr postoperativ eine statistisch signifikante Verbesserung des Riechvermögens zu verzeichnen. (PERRY, KOUNTAKIS, 2003). In dieser Studie wurde eine große Anzahl von Patienten über einen langen postoperativen Zeitraum nachuntersucht. Es wurde jedoch nur das subjektive Riechvermögen erfragt. Die Ergebnisse wurden nicht mit einem objektiven Test verifiziert.

Bezüglich der Pathophysiologie von Riechstörungen ist die kontinuierliche Studie über Riech- und Schmeckvermögen von Henkin und Hoyer erwähnenswert (HENKIN, HOYE, 1966). Im Rahmen dieser Studie wurde bei 3 Patienten während einer

Nasennebenhöhlenoperation von Tumoren das Riechepithel chirurgisch entfernt. Postoperativ wurden engmaschig Riechtests (mit Pyridin, Nitrobenzol, Thiophen, Salzsäure, Ammoniumhydroxid und Kampfer) durchgeführt und mit den präoperativen Ergebnissen verglichen. 6 Wochen postoperativ waren alle 3 Patienten in der Lage, Gerüche wahrzunehmen und teilweise sogar zu identifizieren, auch wenn diese Wahrnehmung im Vergleich zu „normal“ riechenden Personen stark vermindert war. Die Autoren postulieren, dass neben dem Nervus olfactorius auch die Nervi trigeminus, glossopharyngeus et vagus am Riechprozess beteiligt sind, bzw. die Funktion des Nervus olfactorius bei dessen Ausfall teilweise übernehmen. Diese Hypothese stützt sich auf ihre postoperativen Untersuchungen, bei denen die Patienten andere Regionen ihrer Nasen- und Pharynxschleimhaut als „geruchssensitiv“ angaben, wenn auch in geringerem Maße als das eigentliche Riechepithel. Wie spezifisch die Geruchsrezeptoren in diesen zusätzlichen Riechgebieten sind, ist noch unklar (HENKIN, HOYE, 1966). Die Ergebnisse dieser Arbeit waren jedoch bereits präoperativ zu vermuten, da die Testsubstanzen im wesentlichen Tast- und Geschmackskomponenten prüften. Selbst die Wahrnehmung dieser Substanzen war vermindert, da nicht nur das Riechepithel sondern auch ein großer Teil des respiratorischen Epithels abgetragen worden war. Wertvoll wäre diese Arbeit gewesen, wenn reine Riechstoffe getestet worden wären.

5.2 Kortisonbehandlung

Die Kortisonbehandlung hat einen starken Einfluss auf das postoperative Riechvermögen. Auch wenn die Veränderungen nicht statistisch signifikant sind, kann man doch in den Grafiken der SDI-Scores die postoperativ ansteigende Riechleistungsanstieg der Kortisongruppe sehen. Man sieht in den Ergebnissen deutlich die Verschiedenheit der Gruppen. Die Kortisongruppe hat präoperativ ein wesentlich schlechteres Riechvermögen, was unter anderem auch die Indikation zur Kortisongabe widerspiegelt. Andererseits zeigt die Kortisongruppe tendenziell eine stärkere Verbesserung ihres Riechvermögens postoperativ, was die positiven Aspekte der Kortisontherapie unterstreicht.

Die positiven Effekte einer Kortisontherapie bezüglich Polyposis nasi und chronischer Nasennebenhöhlenentzündung sind schon von vielen Autoren beschrieben, jedoch noch nicht quantifiziert worden.

Golding-Wood und Mitarbeiter führten 1996 eine konsekutive Studie mit Kortisontherapie bei perennialer Rhinitis durch. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: hyposmisch und nicht-hyposmisch. Beide Gruppen erhielten die gleiche 6-wöchige lokale Kortisontherapie mit Betamethason-Tropfen. Die Hyposmie-Gruppe steigerte ihr Geruchsvermögen nach der Behandlung mit statistischer Signifikanz – im Gegensatz zur Nicht-Hyposmie-Gruppe. Die Autoren folgern daher einen positiven Effekt der Kortisontherapie auf die Hyposmie-Erscheinungen bei perennialer Rhinitis, auch wenn sie vom generellen Gebrauch von Kortikosteroiden wegen der zahlreichen Nebenwirkungen abraten (GOLDING-WOOD et al., 1996).

Auch Mygind und Lildholdt beschreiben in ihrer Arbeit den positiven Effekt einer Kortisonbehandlung bei Polyposis nasi. Sie unterscheiden zwischen topischer und systemischer Kortisongabe. Während topische Kortikosteroidgabe in erster Linie die Größe der Polypen und der damit verbundenen Beschwerden wie Nasenlaufen und behinderte Nasenluftpassage reduzieren kann, hat die systemische Kortisongabe zusätzlich positive Auswirkungen auf das Riechvermögen (MYGIND, LILDHOLDT, 1997).

In unserer Studie erhielten die Patienten der Kortisongruppe sowohl systemische als auch topische Kortisontherapie. Somit lässt sich nicht differenzieren, welche Therapieform die Verbesserung des Riechvermögens nach sich zieht. Es kann jedoch festgehalten werden, dass eine Kortisonbehandlung eine Verbesserung des Riechvermögens bewirkt.

In der prospektiven Studie von El Naggar und Mitarbeitern erhielten die Patienten nach endonasaler Polypektomie 6 Wochen eine topische Kortisonbehandlung mit Beclomethason in einem Nasenloch. Das jeweils andere Nasenloch diente als Kontrolle und wurde nicht mit Kortison behandelt. Die Riechleistung wurde mit dem University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) für jedes Nasenloch getrennt quantifiziert. Es ergab sich keine statistische Signifikanz beim Vergleich des Riechvermögens zwischen den Nasenlöchern. Die Autoren folgern, dass die topische Kortisonbehandlung keinen Einfluss auf die Verbesserung des Riechvermögens hat (EL-NAGGAR et al., 1995)

Um eine genaue Aussage über die unterschiedlichen Effekte von topischer und systemischer Kortisonbehandlung bezüglich des Riechvermögens zu bekommen, müsste man ähnliche Untersuchungen wie bisher genannt durchführen, und die Patienten in drei Gruppen aufteilen: eine Gruppe ohne Kortisonbehandlung, eine Gruppe mit topischer Kortisonbehandlung und eine Gruppe mit systemischer Kortisonbehandlung.

Rowe-Jones und Mackay führten 1997 bei 115 Patienten mit chronischer Rhinosinusitis eine prospektive Studie nach endoskopischer Pansinusoperation durch. Sie verglichen das Riechvermögen prä- und 6 Wochen postoperativ. Alle Patienten wurden vom gleichen Operateur operiert und erhielten postoperativ eine adjuvante Antibiotikatherapie und eine dreiwöchige systemische Kortisonbehandlung. Das Riechvermögen wurde von den Patienten subjektiv beurteilt und mit einem Riechschwellentest mittels Phenyl-Methyl-Ethyl-Carbinol-Riechflaschen quantifiziert. Bei der Mehrzahl der Patienten verbesserte sich das Riechvermögen postoperativ mit statistischer Signifikanz. Die Autoren folgern daraus, dass die Nasennebenhöhlenchirurgie mit einer adjuvanten Antibiotika- und Kortisontherapie einen Anstieg des Geruchsvermögens bewirkt, wobei die

Verbesserung des Riechvermögens mit dem Anstieg des nasalen Durchflussvolumens korreliert. (ROWE-JONES, MACKAY, 1997).

Der Zeitraum von sechs Wochen postoperativ in der Studie von Rowe-Jones und Mackay ist jedoch knapp bemessen, denn es besteht die Möglichkeit, dass sich – trotz Kortisonbehandlung- das Riechvermögen mehrere Monate postoperativ wieder verschlechtert, wie in der oben zitierten Studie von Klimek (KLIMEK, 1997).

Lildholdt und Mitarbeiter vergleichen in ihrer prospektiven, randomisierten Studie von 1988 an 53 Patienten die chirurgische Behandlung mit der systemischen Kortisonbehandlung bei Polyposis nasi. Beide Gruppen erhielten zusätzlich topische Kortisonbehandlung und wurden über einen Zeitraum von einem Jahr beobachtet. Die Beurteilungskriterien waren unter anderem der nasale peak flow und der Geruchssinn. Die chirurgische Behandlung umfasste die Polypektomie in Lokalanästhesie. Die systemische Kortisonbehandlung bestand in der einmaligen intramuskulären Injektion von 2 ml einer Suspension aus Betamethason-Diproprionat und Betamethason-Disodium-Phosphat (Diprospan^R). Initial war in den aufgeführten Beurteilungskriterien eine statistisch signifikante Verbesserung der Kortisongruppe zu verzeichnen, später glichen sich die beiden Gruppen jedoch aneinander an. Die Autoren empfehlen daher, die Polyposis nasi zuerst lediglich mit systemischer Kortisongabe zu behandeln, und auf die chirurgische Intervention erst zurückzugreifen, wenn die konservative Behandlung versagt (LILDHOLDT et al., 1988).

Lund und Scadding führten in ihrer konsekutiven Studie von 1994 zusätzlich zu Untersuchungen wie nasaler peak flow, anteriore Rhinomanometrie etc. sowohl qualitative als auch quantitative Riechtests vor und nach endoskopischer Nasennebenhöhlenoperation aufgrund chronischer Rhinosinusitis durch. Alle Patienten (n=200) wurden prä- und postoperativ mit Kortison-Nasenspray behandelt. Auch in dieser Studie verbesserte sich das postoperative Riechvermögen der Patienten signifikant (LUND, SCADDING, 1994). Allerdings fand auch hier keine Gruppeneinteilung statt.

Die meisten Autoren sind sich einig über die positiven Effekte einer Kortisonbehandlung bei Polyposis nasi et sinuum, bzw. bei chronischer Entzündung der Nasen- und Nasennebenhöhlen-Schleimhaut. Die genauen Pathomechanismen der Kortisonwirkung bleiben noch zu klären. Die Tatsache, dass der positive Effekt nur bei systemischer Kortisongabe zu verzeichnen ist, liegt wohl darin, dass bei topischer Kortisongabe nicht alle Areale der Nasenschleimhaut erreicht werden können.

5.3 Resektion der mittleren Muschel

Aufgrund der anatomischen Beschreibung der Verteilung des Riechepithels, das Inseln auf der mittleren Muschel bildet, könnte man annehmen, dass sich das Riechvermögen nach Resektion der mittleren Muschel verschlechtert. Allerdings stellen die Inseln der Riechschleimhaut nur einen Teil des Riechepithels dar. Der größere Anteil des Riechepithels befindet sich auf der oberen Muschel und dem Septum nasi.

In unserer Studie ergab Resektion der mittleren Muschel als Kovariable keine statistisch signifikante Veränderung. Klinisch verbesserte sich die Gruppe mit Resektion der mittleren Muschel stärker, ein Trend, der aber statistisch nicht signifikant war.

Die Verbesserung der Riechleistung hat wohl ähnliche Gründe wie die Verbesserung der Riechleistung der Gesamtgruppe. Zum einen wirkt sich auch hier die Beseitigung der mechanischen Obstruktion (durch Polypen oder geschwollene Schleimhaut) positiv aus. Zum anderen spielen möglicherweise auch andere Faktoren eine Rolle, wie beispielsweise eine Normalisierung einer ödematösen Komponente im Riechepithel. Es wäre möglich, dass die Gruppe mit den resezierten Muscheln anfangs eine stärker ausgeprägte Polyposis nasi et sinuum hatte als die Vergleichsgruppe und sich nach deren Beseitigung im Verhältnis stärker gesteigert hat.

Delank und Stoll empfehlen, die mittlere Muschel zu erhalten. Allerdings schreiben die Autoren auch, dass sie diese Empfehlung auf eine zu geringe Fallzahl stützen. In ihrer prospektiven Studie untersuchten sie das Riechvermögen bei 115 Patienten mit chronischer Sinusitis 1-4 Tage vor und 67 ± 16 Tage nach endoskopischer Pansinusoperation. Das Riechvermögen verschlechterte sich postoperativ bei 9 von 115 Patienten, wovon bei 5 dieser 9 Patienten die mittlere Muschel reseziert wurde (DELANK, STOLL, 1998).

In unserer Studie war keine Verschlechterung des Riechvermögens auszumachen, aber auch keine statistisch signifikante Verbesserung der Gruppe mit Resektion der

mittleren Muschel. Diese Ergebnisse zeigen in die Richtung der von Jankowski und Mitarbeitern (JANKOWSKI et. alt., 1997) angegebenen vorteilhaften Teilresektion der mittleren Muschel.

Eine Studie von Jankowski und Bodino (JANKOWSKI, BODINO, 2003) verglich den Verlauf des Geruchssinns nach einem kurzen, systemischen Kortikoidbehandlungszyklus (7 Tage) und der Polyposis-Chirurgie und kam zu der Schlussfolgerung, dass bei Patienten, bei denen die Wiederherstellung des Geruchssinns durch die Kortisonbehandlung über 2 Monate gewährleistet ist, die Nasalisation der Nasennebenhöhlen (Resektion der mittleren Muschel) eine dauerhafte Wiederherstellung des Geruchssinns (von mind. 1 Jahr im Zeitraum der Nachuntersuchung) ermöglicht. Die Autoren sind auch der Meinung, dass in ihren Händen die Patienten von Stevens (STEVENS, 2001), die nach Siebbeinausräumung einen Geruchsverlust durchmachten, der durch Kortikoide zu beheben war, durch eine Nasalisation ihren Geruchssinn dauerhaft zurückgewinnen könnten. Die Autoren schlussfolgern, dass das Ansprechen des Geruchssinns auf Kortikoide ein Indikator für die intraoperative Rückgewinnung des Geruchssinns ist (JANKOWSKI, BODINO, 2003).

Demgegenüber gibt es andere Studien, in denen sich die Resektion der mittleren Muschel nicht positiv auf das Riechvermögen auswirkt. So auch in der prospektiven, kontrollierten Studie von Friedmann und Mitarbeitern. Bei 38 Patienten wurde die mittlere Muschel im Rahmen einer Nasennebenhöhlenoperation reseziert, und bei den verbleibenden 26 Patienten wurde auf eine Resektion verzichtet. In beiden Gruppen wurde das Riechvermögen einige Tage präoperativ und ca. 8 Wochen postoperativ mit dem University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) quantifiziert. Die Patienten, bei denen die mittlere Muschel nicht reseziert wurde, fielen postoperativ in ihrem Riechvermögen stärker ab als die Vergleichsgruppe. Allerdings war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen nicht statistisch signifikant. Die Autoren folgerten, dass die Resektion der mittleren Muschel keinen Einfluss auf das Riechvermögen hat (FRIEDMANN et al., 1996). Friedmann und Mitarbeiter führten drei Jahre später eine weitere prospektive, kontrollierte Studie durch, in der ebenfalls die Auswirkungen von Manipulationen an der mittleren Muschel untersucht wurden. Bei 50 Patienten wurde die mittlere Muschel im Verlauf

einer endoskopischen Nasennebenhöhlenoperation erhalten und medialisiert. Das Riechvermögen der Patienten wurde präoperativ und ca. 5 Wochen postoperativ mit dem University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) und einem Patientenfragebogen getestet. Postoperativ stieg die Riechleistung im UPSIT Score im Vergleich zum präoperativen Ergebnis zwar etwas an, jedoch war die Veränderung nicht statistisch signifikant. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die Medialisierung der mittleren Muschel keinen erkennbar negativen Effekt auf das Geruchsvermögen hat (FRIEDMANN et al., 1999).

5.4 Allergien

In unserer Studie erreichten die Patienten mit bekannter Allergie im Mittel ein besseres Riechvermögen als die Vergleichsgruppe, auch wenn sich keine statistische Signifikanz ergab. Man kann annehmen, dass eine Allergie durch ein stärkeres Anschwellen der Nasenschleimhaut ein schlechteres Riechvermögen zur Folge hat. Bei unseren Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass zum einen die allergischen Beschwerden der Patienten nicht mit einem Allergietest objektiviert wurden. Zum anderen handelte es sich bei den meisten Allergieformen um saisonale Rhinitis (Pollinosis) bei Kontakt mit Gräsern, Pollen und ähnlichem. Die Nasennebenhöhlenoperation und die entsprechenden Riechtests fanden selbstverständlich nicht in der Allergiesaison statt. Des Weiteren wurden von den 22 Patienten der Allergiegruppe 16 (=80%) der Kortisonbehandlung unterzogen, die – wie oben erläutert- in der Mehrzahl der Fälle eine Verbesserung des Riechvermögens nach sich zieht. Der Trend der Verbesserung des Riechvermögens der Allergiegruppe war jedoch nicht statistisch signifikant. Die Rate der Kortisonbehandlung in der Nicht-Allergiegruppe lag bei 40%.

Aus diesen Ergebnissen ist zu folgern, dass eine saisonale Allergie keine oder nur unwesentliche Auswirkungen auf das postoperative Riechvermögen hat.

Kondo und Mitarbeiter führten 1999 eine randomisierte Studie mit 21 Patienten vor endonasaler Nasennebenhöhlenoperation durch, die in eine Studien- und eine Kontrollgruppe unterteilt wurden. Alle Patienten wurden zusätzlich einer Allergie- bzw. Nicht-Allergie-Gruppe zugeordnet. Die Studiengruppe erhielt präoperativ eine tägliche unilaterale topische Kortikoidbehandlung über 4-6 Wochen. Zum Zeitpunkt der Operation wurden Schleimhautproben entnommen, die auf Entzündungszellen und Zytokin-Profile untersucht wurden. Es zeigte sich, dass sowohl in der Allergie- als auch in der Nicht-Allergie-Gruppe die Entzündungszellen und Zytokin-Profile auf beiden Nasenseiten signifikant niedriger waren als in der nicht mit Kortison behandelten Kontrollgruppe. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass auch nur einseitig verabreichtes Kortison-Nasenspray einen anti-inflammatorischen Effekt bei der chronischen Sinusitis hat (KONDO et al., 1999).

Bertrand und Mitarbeiter veröffentlichten eine prospektive Studie, an der 106 Patienten mit chronischer Sinusitis ohne Polyposis nasi et sinuum teilnahmen, von denen 24 Patienten an perennialer Allergie erkrankt waren, während die restlichen 82 Patienten keine Allergien hatten. Die Allergiegruppe wurde 3 Monate vor der endonasalen Ethmoidektomie einer täglichen Behandlung mit 10mg Cetirizin und 150ug Beclomethason unterzogen. Es wurden prä- und postoperative Scores für Rhinorrhoe, nasale Obstruktion und globale Beurteilung gebildet. Beide Gruppen verbesserten sich postoperativ signifikant. Allerdings konnte kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen gefunden werden. Die Autoren folgerten daraus, dass

1. die Symptome sowohl bei perennialer Allergie als auch bei chronischer Sinusitis ethmoidalis gleich sind,
2. bei der erfolglosen medikamentösen Behandlung der Allergie durch ein Computertomogramm eine begleitende chronische Sinusitis ausgeschlossen werden sollte und
3. dass wahrscheinlich die chronische Sinusitis ethmoidalis der Auslöser für die Symptome wie Nasenlaufen und Obstruktion ist, wenn sie zusammen mit einer perennialen Allergie auftritt (BERTRAND et al., 1997).

5.5 Conchotomie in gleicher Sitzung

Unter diesem Gesichtspunkt war die Gruppenaufteilung mit 29 Patienten mit zusätzlicher Conchotomie im Vergleich zu 23 Patienten ohne Conchotomie zahlenmäßig gut ausgeglichen. Wie oben beschrieben, erreichte die Conchotomie-Gruppe zu fast allen Zeitpunkten der Nachuntersuchung bessere Ergebnisse als die Vergleichsgruppe, wobei allerdings kein statistisch signifikanter Einfluss der zusätzlichen Conchotomie nachgewiesen werden konnte. Den wesentlichen Aspekt bei der tendenziell verbesserten Riechleistung stellt wohl die verbesserte Nasenluftpassage dar.

Eine zusätzliche Conchotomie kann, wie von Wigand 1981 beschrieben, als flankierende Maßnahme im Rahmen der Nasennebenhöhlenchirurgie angesehen werden, um die „Herstellung schleimhautausgekleideter, mit der Nasenhöhle kommunizierender Hohlräume“ zu unterstützen (WIGAND, 1981).

Berenholz und Mitarbeiter fanden in ihrer prospektiven Studie heraus, dass die chronische Sinusitis nach Durchführung einer unteren Turbinektomie signifikant verbessert wurde. Die Studie wurde bei 42 Patienten nach Entfernung der unteren Muschel durchgeführt. Auswertungskriterien waren eine detaillierte Exploration der Beschwerden, endoskopische Untersuchungen, radiologische Bildgebung und Operationsergebnisse. Postoperativ gab die statistisch signifikante Mehrheit der Patienten (n=29) eine Verbesserung der Sinusitis-Symptome an. Als Grund für die Verbesserung der Symptome der chronischen Sinusitis wurde vor allem die Beseitigung der Verengung oder Verlegung des mittleren Nasenganges postoperativ diskutiert. Eine Aussage zum Riechvermögen wurde nicht getroffen. (BERENHOLZ et al., 1998).

Salam und Wengraf führten eine prospektive Studie bei Hypertrophie der unteren Muschel durch. Bei 25 Patienten wurde auf der einen Nasenseite eine totale untere Turbinektomie durchgeführt, auf der anderen Seite eine Concho-Antropexie, um die Effektivität der beiden Methoden festzustellen. Bezüglich der Beseitigung der nasalen Obstruktion und des nasalen Ausflusses konnte hinsichtlich keiner Methode statistische Signifikanz festgestellt werden. Aber bezüglich postoperativer Schmerzen, Trockenheit und Verkrustung ergab sich statistische Signifikanz, wobei

diese Symptome auf der Seite der totalen unteren Turbinektomie stärker ausgeprägt waren. Diese Ergebnisse sprechen wiederum für möglichst geringe operative Manipulationen (SALAM; WENGRAF, 1993).

5.6 Septumplastik in gleicher Sitzung

Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: mit bzw. ohne zusätzliche Septumplastik. Die Gruppen waren mit 25 Patienten mit Septumplastik gegenüber 27 Patienten ohne zusätzliche Septumplastik gut verteilt. Die Ergebnisse der Patienten mit bzw. ohne Septumplastik lagen jedoch nur minimal auseinander. Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, dass eine zusätzliche Septumplastik keinen entscheidenden Einfluss auf das postoperative Riechvermögen hat. Aufgrund des offensichtlich nur geringen Unterschiedes wurde Septumplastik jedoch nicht als zusätzliche Kovariable definiert. Des weiteren kann die Berücksichtigung zu vieler Kovariablen zu statistisch falsch-positiven Ergebnissen führen

Wigand zählt auch die Septumplastik, wie unter 5.5 Conchotomie erwähnt, zu flankierenden Maßnahmen im Rahmen der Nasennebenhöhlenchirurgie (WIGAND, 1981).

Man kann auch nicht erahnen, welche Ergebnisse die Patienten mit zusätzlicher Septumplastik erreicht hätten, wenn diese Zusatzmaßnahme nicht durchgeführt worden wäre.

5.7 Acetylsalicylsäure-Intoleranz

In unserer Studie gab es nur 4 Patienten mit bekannter (jedoch nicht von uns getesteter) ASS-Intoleranz, während die übrigen 48 Patienten nicht an ASS-Intoleranz litten. Diese sich gegenüberstehenden Fallzahlen sind zu unterschiedlich, um daraus Rückschlüsse ziehen zu können. Man kann nur allgemein sagen, dass die ASS-Intoleranz-Gruppe schlechtere Ausgangswerte hatte, sich aber dennoch in ihrem postoperativen Riechvermögen gut entwickelte. Die Gründe für diese Entwicklung lassen sich nicht sicher benennen. Es spielen mehrere Faktoren zusammen. Zum einen hatten diese vier Patienten eine wesentlich stärker behinderte Nasenluftpassage als die Vergleichsgruppe, was sich durch die Werte der Rhinomanometrie gezeigt hat. Auch im präoperativen endoskopischen Befund zeigte sich im Vergleich eine stärkere Polyposis in der Nasenhaupthöhle, wodurch der Luftfluss in der Nase und somit das Riechvermögen stark eingeschränkt waren. Zum anderen fielen diese vier Patienten auch in die Gruppe, die postoperativ eine Kortisonbehandlung erhielt. Wie oben schon erläutert, führt die Kortisonbehandlung häufig zur Verbesserung des Riechvermögens. Es ist jedoch schwierig, zu differenzieren, ob die Verbesserung des Riechvermögens der ASS-Intoleranzgruppe lediglich an der zusätzlichen Kortisonbehandlung lag, da man keine gruppeninternen Vergleichsmöglichkeiten hat. Man müsste eigentlich eine ASS-Intoleranzgruppe erneut aufteilen in Patienten mit und ohne Kortisonbehandlung. Aber diese Aufteilung ist nicht durchführbar, da die Patienten mit Aspirinintoleranz aufgrund der stärker ausgeprägten Polyposis nasi et sinuum generell eine Kortisonbehandlung erhalten sollten.

Stevenson und Mitarbeiter führten 1996 eine konsekutive Studie mit 65 Patienten durch, die an ASS-Intoleranz litten. Die Patienten wurden in 2 Gruppen unterteilt, von denen die eine (mit 29 Patienten) 1-3 Jahre einer ASS-Desensibilisierung unterzogen wurde, und die andere (mit 36 Patienten) die Behandlung 3-6 Jahre erhielt. Für die Untergruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Die Gesamtgruppe verbesserte ihre Werte im Vergleich zu den Ergebnissen vor Behandlungsbeginn in folgenden Punkten: Nasennebenhöhlenentzündungen, Krankenhausaufenthalte im Rahmen der Asthmabehandlung, Verbesserung des Riechvermögens, Reduktion der topischen und systemischen Kortikoiddosis und Anzahl der

Nasennebenhöhlenoperationen. Aus den Ergebnissen kann man die Bedeutung einer ASS-Desensibilisierung für die Behandlung der ASS-Intoleranz von Patienten mit Rhinosinusitis und Asthma ersehen (STEVENSON et al., 1996).

Es gibt keine allgemein akzeptierte These für das Entstehen der Polyposis nasi, sondern nur Theorien. Zum einen wird das Entstehen von Polypen mit der ASS-Intoleranz in Zusammenhang gebracht. Zum anderen gibt es neuere Untersuchungen, die Kolonisationen durch *Staphylococcus aureus* in signifikanter Häufung bei chronischer Sinusitis mit Polypen nachweisen im Vergleich zu chronischer Sinusitis ohne Polypen (ZHANG et. alt., 2005).

Dennoch bleiben viele Fragen bezüglich der Pathophysiologie sowohl von Polyposis nasi als auch von ASS-Intoleranz offen, ohne deren Klärung keine echte Heilung möglich ist.

5.8 Schlussfolgerungen

- In unserer Studie besserte sich das Riechvermögen nach Nasennebenhöhlenoperationen bezogen auf die gemittelten SDI-Scores statistisch signifikant.
- Hervorzuheben ist in unserer Studie, dass sich die Testkomponenten (Schwelle, Diskrimination, Identifikation) gleichsinnig verändern, initial postoperative Verschlechterung, dann jedoch konsekutive Verbesserung des Riechvermögens bis 6 Monate postoperativ ein statistisch signifikant besserer Wert vorliegt als präoperativ.
- In unserer Studie ist eine konsekutive Verbesserung des postoperativen Riechvermögens zu verzeichnen ohne ein signifikantes Absinken des Riechvermögens nach 6 Monaten.
- Die Kovariablen Kortisonbehandlung, Resektion der mittleren Muschel, und zusätzliche Conchotomie zeigten einen Trend der klinischen Verbesserung des Riechvermögens, jedoch hatte keine der Kovariablen Kortisonbehandlung, Resektion der mittleren Muschel, Allergie und zusätzliche Conchotomie einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Riechvermögen.
- Der Einfluss von ASS-Intoleranz lässt sich nicht sicher abschätzen, da die Patientenfallzahl zu gering war und alle Patienten perioperativ der Kortisontherapie unterzogen wurden.

6. Literaturverzeichnis

- 1.) Andes, C., Delb, W., Rhinomanometrie – Eine praktische Einführung, 1997, mediform Verlag
- 2.) Berenholz, L., Kessler, A., Sarfati, S., Eviatar, E., Segal, S., Chronic sinusitis: A sequela of inferior turbinectomy, American Journal of Rhinology 12 (4), 257-261, 1998
- 3.) Bertrand, B., Eloy, P., Rombeaux, P., Allergy and sinusitis, Acta Otolaryngology Belg. 51 (4), 227-237, 1997.
- 4.) Boenninghaus, H.-G., Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, 10.Auflage, 1996, Springer-Verlag
- 5.) Briner, H.R., Simmen, D., Jones, N., Impaired sense of smell in patients with nasal surgery, Clin. Otolaryngol. 28, 417-419, 2003
- 6.) Delank, K.-W., Stoll, W., Die Riechfunktion vor und nach endonasaler Operation der chronisch-polypösen Sinusitis, HNO 42, 619-623, 1994
- 7.) Delank, K.W., Stoll, W., Olfactory function after functional endoscopic sinus surgery for chronic sinusitis, Rhinology 36, 15-19, 1988
- 8.) Eichler, J., Einführung in die Technik der Rhinomanometrie, 1988, Quintessenz Bibliothek
- 9.) El-Naggar, M., Kale, S., Aldren, C., Martin, F., Effect of Beconase nasal spray on olfactory function in post-nasal polypectomy patients: A prospective controlled trial, The Journal of Laryngology and Otology, Vol. 109, 941-944, 1995

- 10.) Friedman, M., Caldarelli, D., Venkatesan, K., Pandit, R., Lee, Y., Endoscopic sinus surgery with partial middle turbinate resection: Effects on olfaction. Laryngoscope 106, 977-981, 1996T.
- 11.) Friedman, M., Tanyeri, H., Landsberg, R., Caldarelli, D., Effects of middle turbinate medialization on olfaction, Laryngoscope 109, 1442-1445, 1999.
- 12.) Golding-Wood, D.G., Holmstrom, M., Darby, Y., Scadding, G.K., Lund, V.J., The treatment of hyposmia with intranasal steroids, The Journal of Laryngology and Otology 110, 132-135, 1996
- 13.) Gudziol, H., Über das Riechen, Laryngo-Rhino-Otol. 74, 122-124, 1995
- 14.) Henkin, R.I., Hoyer, R.C., Hyposmia secondary to excision of the olfactory epithelium: The definition of primary and accessory areas of olfaction, Life Sciences Vol. 5, 331-341, 1966
- 15.) Hosemann, W., Göde, U., Länger, F.I., Röckelein, G., Wigand, M.E., Experimentelle Untersuchung zur Wundheilung in den Nasennebenhöhlen I. Ein Modell respiratorischer Wunden in der Kaninchenkieferhöhle, HNO 39, 8-12, 1991
- 16.) Hosemann, W., Göde, U., Länger, F., Wigand, M.E., Experimentelle Untersuchung zur Wundheilung in den Nasennebenhöhlen, II. Spontaner Wundverschluss und medikamentöse Effekte im standardisierten Wundmodell HNO 39, 48-54, 1991
- 17.) Hosemann, W., Dunker, I., Göde, U., Wigand, M.E., Experimentelle U Untersuchung zur Wundheilung in den Nasennebenhöhlen, III. Endoskopie und Histologie des Operationsgebietes nach einer endonasalen Siebbeinausräumung, HNO 39, 111-115, 1991
- 18.) Hummel, Th., Sekinger, B., Pauli, E., Kobal, G., Wolf, S.R., "Sniffin Sticks": Olfactory performance assessed by the combined testing of Odor

Identification, Odor Discrimination and Olfactory Threshold, Chemical Senses 22 (1), 39-52, 1997

- 19.) Huynh, H., Feldt, L.S., Estimation of the box correction for degrees of freedom from sample data in the randomized block and split plot designs, Journal of Statistics Education, 1, 69-82, 1976
- 20.) Jankowski, R., Bodino, C., Olfaction in patients with nasal polyposi: effects of systemic steroids and radical ethmoidectomy with middle turbinate resection (nasalisation), Rhinology, 41, 220-230, 2003
- 21.) Jankowski, R., Pigret, D., Decrooq, F., Comparison of functional results after ethmoidectomy and nasalization for diffuse and severe nasal polyps, Acta Otolaryngology 117 (4), 601-8, 1997
- 22.) Kimmelman, C.P., The risk to olfaction from nasal surgery, Laryngoscope 104, 981-987, 1994
- 23.) Klimek, L., Moll, B., Amedee, R.G., Mann, W.J., Olfactory function after microscopic endonasal surgery in patients with nasal polyps, American Journal of Rhinology 11, 251-255, 1997.
- 24.) Kobal, G., Hummel, Th., Sekinger, B., Barz, S., Roscher, S., Wolf, S., „Sniffin Sticks“: Screening of olfactory performance, Rhinology 34, 222-226, 1996
- 25.) Kobal, G., Stefan, H., Diagnostische Methoden zur Erfassung von Riechstörungen bei neurologischen Erkrankungen, Nervenarzt 66, 869-884, 1995
- 26.) Kondo, H., Nachtigal, D, Frenkiel, S., Schottmann; E., Hamid, Q., Effect of steroids on nasal inflammatory cells and cytokine profile, Laryngoscope 109, 91-97, 1999

- 27.) Krmpotic-Nemanic, J., Draf, W., Helms, J., Chirurgische Anatomie des Kopf-Hals-Bereiches, Springer-Verlag, 1985
- 28.) Lildholdt, T., Fogstrup, J., Gammelgaard, N., Kortholm, B., Ulsoe, C., Surgical versus medical treatment of nasal polyps, Acta Otolaryngology 105, 140-143, 1988
- 29.) Lund, V.J., Scadding, G.K., Objective assessment of endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis: an update, The Journal of Laryngology and Otology, Vol. 108, 749-753, 1994
- 30.) Maelicke A., Vom Reiz der Sinne, 1990, VCH
- 31.) Morrison, D.F., Multivariate Statistical Methods, New York, McGraw-Hill, 1990
- 32.) Mrowinski, D., Matern, G., Begutachtung von Riech- und Schmeckstörungen, HNO 44, 157-163, 1995
- 33.) Mygind, N., Lildholdt, T., Nasal Polyposis: An inflammatory disease and its treatment, 1997, Munksgaard, Copenhagen
- 34.) Perry, B.F., Kountakis, S.E., Subjective Improvement of Olfactory Function after Endoscopic Sinus Surgery for Chronic Rhinosinusitis, 2003, American Journal of Otolaryngology, Vol. 24, No 6, pp 366-369
- 35.) Rohen, J.W., Yokochi, C.H., Color Atlas of Anatomy, Third Edition, 1993. Igaku-Shoin Ltd.
- 36.) Rowe-Jones, J.M., Mackay, I.S., A prospective study of olfaction following endoscopic sinus surgery with adjuvant medical treatment, Clinical Otolaryngology 22, 377-381, 1997

- 37.) Salam, M.A., Wengraf, F.R., Concho-antropexy or total inferior turbinectomy for hypertrophy of the inferior turbinates?, A prospective randomized study, The Journal of Laryngology and Otology, Vol. 107, 1125-1128, 1993
- 38.) Schiebler, Th.H., Schmidt, W., Zilles, K., Anatomie, 6.Auflage, 1995, Springer-Verlag
- 39.) Schilling, V., Störungen des Geruchs- und Geschmackssinnes, Internist 38, 95-104, 1997
- 40.) Schilling, V., Grevers, G., Störungen des Geruchs- und Geschmackssinnes, Praktische Rhinologie, 104-12, 1998, Urban und Schwarzenberg
- 41.) Schmidt, R.F., Thews, G., Physiologie des Menschen, 26. Auflage, 1995, Springer-Verlag
- 42.) Stevens, C.N., Stevens, M.H., Quantitative effects of nasal surgery on olfaction, American Journal of Otolaryngology 6, 264-267, 1985
- 43.) Stevens, M. H., Steroid-dependent anosmia, Laryngoscope 111 (2), 200-3, 2001
- 44.) Stevenson, D.D., Hankammer, M.A, Mathison, D.A., Christiansen, S.C., Simon, R.A., Aspirin desensitization treatment of aspirin-sensitive patients with rhinosinusitis asthma: Long-term outcomes, Journal Allergy-Clinical-Immunology 98 (4), 51-758, 1996
- 45.) Wigand, M.E., Endoskopische Chirurgie der Nasennebenhöhlen und der vorderen Schädelbasis, Thieme-Verlag, 1985
- 46.) Wigand, M.E., Transnasale, endoskopische Chirurgie der Nasennebenhöhlen bei chronischer Sinusitis, I. Ein biomechanisches Konzept der Schleimhautchirurgie, HNO 29, 215-221, 1981

- 47.) Zhang, N., Gevaert, P., Van Zele, T., Perez-Novo, C., Patou, J., Holtappels, G., Van Cauwenberge, P., Bachert, C., An update on the impact of *Staphylococcus aureus* enterotoxins in chronic sinusitis with nasal polyposis, *Rhinology* 43 (3), 162-8, 2005

7. Publikation/Danksagung

1. Vortrag „Dynamics of olfactory function following sinunasal surgery for polyposis“, Deutscher HNO-Kongress, Berlin, 2000.
2. geplant: Veröffentlichung in Rhinology, “Kinetics of olfactory function following endonasal sinus surgery for nasal polyposis.”

Ich möchte mich ganz herzlich bei all denen bedanken, die mich während der Arbeit an meiner Dissertation rat- und tatkräftig unterstützt haben, angefangen bei Herrn Dr. med. J. Constantinidis, der die Arbeit initialisierte. Weiterhin bedanke ich mich bei Herrn Professor Dr. med. Federspil, sowie Dr. med. Ph. Federspil, die die Betreuung der Dissertation im weiteren Verlauf (nach Wechsel von Dr. med. Constantinidis an die Universitätsklinik in Athen) übernommen haben, ebenso bei dem ärztlichen und pflegerischen Personal der HNO-Klinik der Universitätskliniken des Saarlandes. Ein weiteres Dankeschön geht an Dr. med. W. Häuser, der mir bei der statistischen Auswertung der Daten mit Rat und Tat zur Seite stand. Selbstverständlich danke ich besonders herzlich allen Patienten, die für das Zustandekommen der Arbeit durch ihr regelmäßiges Erscheinen und die gute Mitarbeit einen wesentlichen Anteil geleistet haben. Nicht zuletzt danke ich auch meiner Familie für die gute Unterstützung während dieser Arbeit.

8. Lebenslauf

Persönliche Daten	
Name	Ruth Christine WILHELM-SCHWENK
Geburtsdatum	29.07.1975
Geburtsort	Illingen
Familienstand	verheiratet
<u>Schule und Ausbildung</u>	
1981-1985	Grundschule Wemmetsweiler
1985-1992	Illtalgymnasium Illingen
1992-1994	Gymnasium am Krebsberg Neunkirchen, Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
01.10.1994- 31.03.1995	Studium der Chemie an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
01.04.1995- 11.10.1995	Studium der Zahnmedizin an der Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg
12.10.1995- 30.10.2001	Studium der Medizin an der Universität des Saarlandes, Homburg, Abschluss: Ärztliche Prüfung
<u>Beruflicher Werdegang</u>	
01.06.2003	Approbation als Ärztin
01.12.2001 – 31.05.2003	Ärztin im Praktikum, Medizinische Klinik I (Gastroenterologie, Hepatologie, Stoffwechsel- und Infektionskrankheiten, Psychosomatik), (Prof. Dr. Grandt), Klinikum Saarbrücken
01.06.2003 - 31.03.2004	Assistenzärztin, Medizinische Klinik I (Gastroenterologie, Hepatologie, Stoffwechsel- und Infektionskrankheiten, Psychosomatik), (Prof. Dr. Grandt), Klinikum Saarbrücken
01.04.2004 - 28.02.2006	Assistenzärztin, Medizinische Klinik II (Kardiologie, Pulmonologie und Intensivmedizin), (Prof. Dr. Görge), Klinikum Saarbrücken

<u>Aktuelle Tätigkeit</u>	
01.03.2006 -	Assistenzärztin, Medizinische Klinik I (Gastroenterologie, Hepatologie, Stoffwechsel- und Infektionskrankheiten, Psychosomatik), (Prof. Dr. Grandt), Klinikum Saarbrücken
<u>Ärztliche Qualifikationen</u>	
29.06.2005	Zusatzbezeichnung Notfallmedizin